આ વર્ષે પસંદગી સમિતિએ વિજ્ઞાનવિષયનું પુસ્તક પસંદ કરતાં એ વિષયના ગુજરાતમાં તજ્જ્ઞ ગણાતા ડૉ. કાન્તિલાલ છગનલાલ પંડ્યાનું 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભાગ ૨ જો પસંદ કર્યું છે. એનો પહેલો ભાગ અગાઉ પ્રસિદ્ધ થયેલો તેને ગુજરાતની વિજ્ઞાનરસિક વાચક જનતાએ સારો આવકાર આપેલો. આ બીજો ભાગ પણ એટલો જ માહિતીપ્રચુર અને વિજ્ઞાનવિષયમાં રસ ધરાવનાર સૌને ઉપયોગી નીવડે તેવા વૈજ્ઞાનિક નિબંધોનો અપાયો છે, જેમાંથી ઘણી હકીકતો, વર્ષો અગાઉ લખાયેલી છતાં, આજે જાણે નવેસરથી નવી જ વાંચતા હોઇએ તેમ લાગે છે; એટલે વિજ્ઞાનરસિકોને આ પુસ્તક અવશ્ય ગમશે.

આશા છે કે 'સ્વ. મો. ન. અમીન સ્મારક ગ્રંથમાળા'ના વાચકોને એ સુરુચિકર થઈ પડશે.

વડોદરા,
તા. ૫-૧૧-'૫૪

મણિલાલ મં. કાશીવાળા
અધ્યક્ષ
પુસ્તકાલય સહકારી સહાયક મંડળ લિ.

લેખકની પ્રસ્તાવના

'વિજ્ઞાનમંદિર'નો પહેલો ભાગ પ્રકટ થયો તે પછી લગભગ ચાર વર્ષે આ બીજો ભાગ બહાર પડે છે.

બન્ને ભાગોમાં કેટલાક લેખો જૂના (પણ સુધારેલા) છે ને કેટલાક નવા છે. વિજ્ઞાનના ઘણા પ્રદેશોનો સ્પર્શ એ બે ભાગો કરે છે. પહેલો ભાગ જાણીતી વૈજ્ઞાનિક વ્યક્તિઓના ચરિત્રને તથા જીવનકાર્યને અને રૉયલ સોસાયટિ, નોબેલ પારિતોષિક જેવી વાતોને મુખ્ય સ્પર્શ કરે છે. રૉયલ સોસાયટિના હિંદી સભ્યોની ય ઘણી હકીકત તેમાં છે, તેમ જ એ સંસ્થાનો ઇતિહાસ વગેરેની ય હકીકત છે. બીજા ભાગમાં આવાં જીવનચરિત્રોનો ભાગ થોડો છે અને મુખ્યત્વે તે બીજાં વિજ્ઞાનોને સ્પર્શે છે. ખાસ કરીને 'આપણો આહાર,' તેની રસોઈ તથા સાચવણી એ લગભગ દોઢસો પાનાં રોકે છે. ઉપરાંત 'ગુજરાતમાં વિજ્ઞાન સાહિત્ય' જેવો અગત્યનો વિષય સાઠેક પાનાં લે છે. વળી 'હીલીઅમ,' ખગોળવિદ્યા, વિશ્વ, ધૂળ, વીજળી, હિંદની ખનિજસંપત્તિ અને આપણી મૈસુરની સોનાની ખાણો જેવા જુદા જુદા વિષયો પણ આમાં સમાયા છે.

ગુજરાતીઓની કેળવણીમાં તેમ જ વિજ્ઞાનની સમજ લેવામાં, વિજ્ઞાનમાં રસ લેવામાં, બન્ને ભાગો ઉપયોગી થાય તો મને ઘણો સંતોષ થશે.

આ ચાર વર્ષના વચગાળામાં ગુજરાતની ને વડોદરાની યુનિવર્સિટિઓ થઈ. સૌરાષ્ટ્ર ને કચ્છ ગુજરાત યુનિવર્સિટિ સાથે જોડાયાં; આમ મુંબાઈ યુનિવર્સિટિની ઉપરાંત ઘણો વધુ વિશાળ પ્રદેશ ગુજ-

રાતી ભાષા તથા ગુજરાતી સાહિત્યને મળે છે. હિંદમાં તેમ જ ગુજરાતમાં અંગ્રેજી(ભાષા ને સાહિત્ય)નું અનેરું સ્થાન તો રહેશે જ, તોપણ ગુજરાતીનો સર્વદેશીય વિકાસ હવે વધારે સંભવિત ને વધારે પાસે છે. ગુજરાતની તથા હિંદની પ્રજામાં ઘણા નવા નવા વિષયો પણ ઊતરતા જશે.

૧૯૧૬થી ૧૯૨૦ના વચગાળામાં, વડોદરાના, તેમ જ લાઈબ્રેરીઓને માટે અદ્વિતીય કાર્ય કરનાર તરીકે મશહૂર એવા, ભાઈશ્રી મોતીભાઈ અમીનની સાથે મારો સારો પરિચય થયો હતો. તે પછી હું ઇંગ્લન્ડ ગયો અને શ્રી મોતીભાઈ અન્ય લોકમાં ગયા. એમની જ આ સંસ્થા વડોદરાની 'પુસ્તકાલય સહાયક સહકારી મંડળ લિ.'ની સાથે આ બીજા ભાગને અંગે મારે સંબંધ થયો એ મારે અતિ આનંદની વાત છે. એ જ મંડળના શ્રી બાપુજીભાઈ અમીનનો આ બીજો ભાગ પ્રકટ કરવાને માટે, ને મુંબાઈની ત્રિપાઠી લિ.ના પરમસુખભાઈનો અમારા બેનો સંપર્ક કરાવી આપવાને માટે, હું ઋણી છું.

વળી પહેલા ભાગમાં મારી બન્ને બાળાઓ—રશ્મિ તેમ જ રંજનાએ, વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ કર્યા પછી, જેમ ઊંડો રસ લીધો હતો, તેમ તેથી ય વધુ આ બીજા પુસ્તકની હસ્તપ્રત પ્રેસને માટે તૈયાર કરવામાં ભાગ લીધો, ખાસ કરીને મારી બીમારીના સમયમાં, એ ઉત્સાહનાં તથા વહાલનાં ખૂબ સ્મરણો મને હમેશ લગી રહેશે.

ખાર, મુંબાઈ,
કારતક સુદ ૯
૫. નવેમ્બર ૧૯૫૪

કાન્તિલાલ છ. પંડ્યા

અનુક્રમણિકા

શુદ્ધિપત્ર

પાનું	લીટી	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૧૫	૧૦	પરણામે	પરિણામે
૨૪	ફૂટનોટ	૨૧૯૮૩, સંવત પોષથી ચૈત્ર લગી	૨.સંવત ૧૯૮૩, પોષથી ચૈત્ર લગી
૨૯	૨	તો	તે
૩૦	૧૫	લગી કદી	લગી, કદી
૩૧	૨૧	તે પછીની કથા	તે પછીની એક કથા
	૨૪	શહેનશાહો	શહેનશાહો,
	૨૫	શહેનશાહ	શહેનશાહ,
૩૨	૧૯	સફળ અ	સફળ અને
૩૩	(નીચેથી)૨	ગયો છે. ૫	ગયો છે.૫
૩૬	૧૬	૩૦ રતલ ટકા	૩૦ રતલ
	૨૫	ન્યૂઝીલેન્ડ	ન્યૂ ઝીલેન્ડ
૪૪	૨	કે, ખોરાકમાં	કે ખોરાકમાં
	૩	ઓછાં હોય	ઓછાં હોય,
૪૫	૭	ગ્રેટબ્રિટન	ગ્રેટ બ્રિટન
૪૭	૬	બક્ષિસકરી	બક્ષિસ કરી
૪૯	૩	જીવનનું	મનુષ્યજીવનનું
૫૩	૩	એટલા બધા સ્વરુપ પ્રમાણમાં કેટલાંક	કેટલાંક એટલા બધા સ્વરુપ પ્રમાણમાં
	૭	અગર મમસ્ત વિશ્વની	(અગર સમસ્ત વિશ્વની)
૫૯	૧	જોઈએ	જોઈએ,
૬૨	૧૨	કેલોરિના વામાં સમજ્યે	કેલોરિના વામાં, સમજ્યે
	૨૧	કરતા	કરતાં
૬૩	૨	શરીરશાસ્ત્રને	શરીરશાસ્ત્રના ને
૬૪	૧૮	આઠ ટકા છે,	આઠ ટકા છે.

૬૫	૩	ન્યૂયૉર્ક	ન્યૂ યૉર્ક
	૧૯	કેલોરી	કેલોરિ
	૨૪	શકે છે	શકે છે.
૬૭	૨૦	લગીન	લગીના
	૨૫	જોઈએ	જોઈએ,
૭૦	૬	પડતાં	પડતાં,
૭૧	૬	આવશ્યક,	આવશ્યક
૭૮	૧૭	યુરોપીય	યૂરોપીય
૮૦	૧૫	પદાર્થો બધા	પદાર્થો લગભગ બધા
૮૧	૧૪	સાબુ.	સાબુચોખા,
૮૨	ફૂટનોટ ૪	ફુકટોઝ હોવાથી	ફુકટોઝ, ક્ષારો તથા વિટેમિનો હોવાથી
૮૩	૨	સુકાયલાં	સૂકાયલાં
૮૪	૨	ડેકસ્ટ્રિન	ડેક્સ્ટ્રિન
	૪	મોંમાથી જ	મોંમાં જ
	૧૨	સંયુક્ત સાથે	સાથે સંયુક્ત
		ટિશ્યૂ માં	ટિશ્યૂમાં
૮૭	૧૭	કૂણા	કુંળા
૮૮	૧	તો	તો જ
૯૦	ફૂટનોટ ૧	પાર્ટિંન્ગ્ટ	પાર્ટિંન્ગ્ટન
૯૧	,, ૩	ફ્લુઓરિન	ફ્લુઓરિન
૯૫	૭	વંતાક	વંત્યાક
૯૬	૭	સ્ટ્રોબેરી	સ્ટ્રોબેરિ
૯૭	૨	આદું	આદુ
	૧૭	ક્લોરિન	ફ્લોરિન
	૧૯	ફ્લુઓરિન	ફ્લુઓરિન
૯૮	૧૭–૧૮	(Biochemistryના)	Biochemistryના
૯૯	૭	હંગેરી	હંગેરિ
૧૦૦	૨	નકામાં	અશક્ય

૧૦૪	૫	શકરિયાં	શક્કરીઆં
૧૦૮	૮	બાફ્યા	બાફ્યા
	નીચેથી ૩	elimentary	Alimentary
૧૧૧	૧૯	આ	એનેા આ
૧૧૨	૩	B–	Be–
૧૧૫	૧૪	જેમફળેા	ફળેા જેમ
	૧૯	દૂધેામાં	દૂધેામાં,
	૨૦	માતાના–દૂધમાં	માતાના દૂધમાં
૧૧૭	૬	.૨૦	૨૦ (પૃ. ૭૦)
૧૧૮	(નીચેથી) ૫	રસાયનિક	રાસાયનિક
૧૩૯	૧૭	મૂકી	રેાપી
૧૩૯	૧૯	તે લગભગ	તે તેા લગભગ
૧૪૦	૬	જસત	જસતની
૧૪૨	૮	તે	તે મુંબાઈમાં
૧૫૧	૧૦	ઈન્સ્ટિટ્યૂટમાં	ઈન્સ્ટિટ્યૂશનમાં
	૧૨	,,	,,
	૨૪	,,	,,
	(નીચેથી) ૨	'પ્રવાહી હવા' હવે એને સૌ	હવે એને સૌ 'પ્રવાહી હવા'
૧૫૨	૧૯	સાને	સૌને
	૨૫	સાથી	સૌથી
૧૫૭	૧૧	મુંબાઈના એક	મુંબાઈના
	૧૬	સૂર્ય બહુ	સૂર્ય આપણી બહુ
૧૭૧	૧૬	દસ્ય	દશ્ય
૧૮૦	૩	તેાય	તેા ય
૧૮૧	૧૯	(ને રેાગ વગેરે)	ને રેાગ વગેરે
૧૮૪	૨૦	સાથે જરા	સાથે મળી જરા
૧૮૫	૧૮	રહે	રહે છે

૧૮૬	૬	વટાળ	વરાળ
૧૮૮	૩	વાત આપણે ત્યાં	વાત
	૯	હતી	હતી,
૧૯૩	૫	'ટિસ્યૂ'	'ટિશ્યૂ'
	૮	બ્રિસ્કો'	બ્રિસ્કો
	૨૨	'નિઓસિલ'	'નીઓસિલ'
૧૯૪	૧૬	ઉપયોગ	ઉપયોગ થાય એ
૨૦૪	૫	ઈસ્ટિટયૂટ'	ઈન્સ્ટિટ્યૂશન'
૨૦૫	ફૂટનોટ છેલી મિનિટ		મિનીટ
૨૦૭	૨	પેઠે.	પેઠે,
	૩	વપરાતી. ની	વપરાતી. જૂની
૨૧૦	૧૯	શાક્ત	શક્તિ
૨૧૩	છેલી	રાસા	રાસા–
૨૧૪	૧૧	વીજળી	વીજળી–
૨૧૬	૭	ગુજરાતે એ	ગુજરાતે–
૨૩૬	૨૫	પોષણા	પોષણ
૨૪૬	૨	લન્ડનનું રૉયલ	લન્ડનનું 'રૉયલ
૨૭૪	૧૧	આપણ	આપણા
૨૭૬	૧૧	થતા	થતાં
૨૮૧	૧૬	પદાર્થ	નવો પદાર્થ
૨૯૩	૧૧	યનાઈટેડ	યૂનાઈટેડ
૨૯૪	૧	ક્રોમમિય	'ક્રોમિયમ'
૩૦૨	પાનાનો નંબર ૨૦૨		૩૦૨
૩૨૨	૫	યુનાઈટેડ	યૂનાઈટેડ,
૩૨૭	૧૮	સાંત	સાત
૩૨૮	૧૩	મનુષ્યશક્તિની	મનુષ્ય શક્તિની
૩૨૮	૧૪	મગજના	મગજની

વિજ્ઞાનમંદિર

ભાગ ૨જો

રસોઈનાં મૂળતત્ત્વો[1]

માણસની ને બીજાં સર્વ પ્રાણીઓની વચ્ચે શો ભેદ છે એ સવાલની ઉપર કેટલુંય લખાઈ ચૂક્યું છે અને કેટલાય વિદ્વાનો, તર્કશાસ્ત્રીઓ, ફિલસૂફો અને વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ કેટલી ય જાતના જુદા જુદા જવાબો આપી ચૂક્યા છે. પ્રાણીશાસ્ત્રીઓએ, કેવળ શરીરની દૃષ્ટિએ જોઈને, 'માણસ એ પીંછાં વગરનું બેપગું પ્રાણી છે' એ વિખ્યાત વ્યાખ્યા આપી છે. કેટલાકો એને 'હસતું રડતું પ્રાણી' કહે છે. માનસશાસ્ત્રીઓ મન્ ધાતુનો અર્થ વિચારવું થાય તે ઉપરથી માનવી અથવા મનુષ્ય એ 'વિચાર કરતું પ્રાણી છે' એમ કહે છે. બીજાઓ વધુ આગળ વધીને 'સારાસાર વિચારનાર,' 'સારું નરસું પરખનાર,' 'Rational' પ્રાણી કહી સંતોષ માને છે. કેટલાકો એમ ધારે છે કે સુધારો–સંસ્કાર અને સંસ્કૃતિ એ જ માનવજાતિનાં ખરાં લક્ષણ છે.

આ તો થોડાક જ દાખલા છે. એવી બધી વ્યાખ્યાઓમાં સત્યના વધતા ઓછા અંશો છે એની કોઈ ના પાડી શકે એમ નથી. તેમ એની પણ કોઈ ના કહી શકે એમ નથી કે, આ બધીમાં એવી એક પણ વ્યાખ્યા નથી જે પૂરેપૂરી રીતે યથાર્થ હોવાનો આપણને સંતોષ આપે. પણ જ્યાં લગી માણસનું તેમ જ અન્ય પ્રાણીઓનું આપણું જ્ઞાન વધુ પાકું ને સંપૂર્ણ બને નહિ ત્યાં લગી આવી જ કોઈક અધૂરી લક્ષણબંધીથી આપણે સંતોષ માનવો પડશે.

---

૧ પ્રથમ પ્રકટ: 'રસોઈનું રસાયણ' (૧૯૪૨: કર્તા વનિતાગૌરી દેસાઈ)નો પ્રવેશક, તથા 'નવચેતન' ૧૯૪૨, જુલાઈ-ઑગસ્ટ, ૨૯૭.

દરમ્યાન, ખરેખર સંતોષ આપે એવું ને યથાર્થ હકીકત ઉપર આધાર રાખતું કોઈ એક લક્ષણ આપણે ખોળવું હોય, જે માનવીની અન્ય પ્રાણીવર્ગની ઉપરની સરસાઈ ને સ્પષ્ટ રીતે પ્રકટ કરતું હોય, જેની અંદર માનવીની સર્વ શક્તિઓ—વિચાર વિજ્ઞાન તેમ જ કળાની સર્વ શક્તિઓ—પ્રકાશી રહેલી હોય, જે એની સંસ્કૃતિનું તથા 'સુધરેલાપણા'નું એક અચૂક ચિહ્ન તથા માપ લેખી શકાતું હોય, જેની પાછળ આજે દુનિયાભરમાં સૌથી વધુ પૈસો ખરચાતો હોય ને સૌથી વધુ શ્રમ લેવાતો હોય, જે અનિવાર્ય રીતે માણસના જીવનનો આધાર તથા આનંદ હોય, જે એના કુટુંબજીવનનું એક સૂત્ર તથા એના સમાજજીવનનો એક સ્તંભ હોય, અને જેની ઉપર માનવજાતિએ પૃથ્વી ઉપર જે હજારો કે લાખો વર્ષો ગાળ્યાં છે તે સર્વનાં અનુભવ, અવલોકન, વિચાર, કૌશલ તથા વિકાસની ઊંડી મુદ્રા લાગેલી હોય—તો તેવું ય એક લક્ષણ આપણને મળી શકે એમ છે.

જગતભરનાં સૌ પ્રાણીઓમાં માનવીની જ એ વિશિષ્ટતા છે કે તે એકલો જ પોતાનું ખાવાનું રાંધે છે. જ્યારે બીજાં બધાં ય પ્રાણીઓ કુદરતમાં મળતા ખોરાકની ઉપર જ જીવે છે ને જીવી શકે પણ છે, ત્યારે માણસ એકલો જ રસોઈ કરે છે. કુદરતમાં મળતા ખોરાકમાંથી તો તે વિવિધ પ્રકારનાં અવનવાં, ભાવતાં તથા અનુકૂળ ભોજનો તૈયાર કરે છે. કાચા અન્ન ઉપર તે જીવી શકતો નથી. પણ એ એની એક નબળાઈ છે, તેમ રસોઈ કરી અનેક નવાં અન્નો એણે ઉત્પન્ન કર્યાં છે એ એનો એક મોટો વિજય છે. કંઈ કંઈ જુદી જુદી ક્રિયાઓ કરી, અનેક પ્રકારની મેળવણી કરી, કુદરતી ખોરાકમાંથી અગણિત નિરામિષ તેમ જ આમિષ વાનીઓ માણસે ઉત્પન્ન કરી છે અને રોજ કર્યે જાય છે. આ ક્રિયાએ આપણા અંગત તેમ જ સામાજિક જીવનમાં જે જે રંગો પૂર્યા છે તે ઘણા ઘેરા છે, ને જે જે પરિવર્તનો એણે કરી મૂક્યાં છે તેનું પૂરું પહેચાન તેમ જ ખરું માપ બન્ને હજી બાકી છે.

ખરેખર 'Man is a Cooking Animal' 'માણુસ એ રસોઈ કરતું પ્રાણી' છે—એમ કહીએ તો એમાં બીજી બધી વ્યાખ્યાઓના કરતાં વધુ સત્ય આપણે સમાવી શકીએ છીએ.

એમ તો કોઈ કહેશે કે, 'માણુસ કવિતા કરતું પ્રાણી છે' એમ પણ શા માટે ન કહીએ? એ વાત સાચી છે કે કૂતરાં, બિલાડાં, ઉંદર, વાંદરાં કે મધમાખીઓએ કવિતા બનાવી હોય એમ આપણને માલૂમ નથી. પણ એ રસોઈ નથી કરતાં એ વાત જેટલી સિદ્ધ છે એટલી જ સિદ્ધ ને સર્વ કોઈ કબૂલ કરે એવી વાત એ છે કે, તેઓ કવિતા નથી જ કરતાં? કોયલની ને બુલબુલની કવિતાની આપણને શી ખબર છે? કવિતા કર્યા વિના જ તેઓ ગાયા કરતાં હશે?

અને કવિતાની ને રસોઈની તે સરખામણી હોય! કવિતા વગર તો ઘણાઓ ચલાવે છે, પણ રસોઈ વગર કેટલાને ચાલ્યું? વળી સદ્‌ભાગ્યે કે દુર્ભાગ્યે, કવિતા તો માણસોમાંથી બહુ જ થોડા કરી શકે–રસોઈ તો ઘણા વધારે કરે, સૌએ કરી શકે, અને તે વિના તો કોઈને ય ન ચાલે; અર્થાત્ કવિતાના કરતાં રસોઈ બનાવવી એ માણુસાઈનું વધારે સ્પષ્ટ લક્ષણ છે.

અને ખાતરી છે કે, રસોઈ એ માનવીની પૃથ્વી ઉપરની મોટામાં મોટી સંસિદ્ધિ છે. એ વિષે વિવાદનું ય સ્થાન નથી. કેટલાક ધૂની લોકો ભલે કુદરતી જ ખોરાક પસંદ કરે ને રાંધેલાના ત્યાગની હિમાયત કરે; પરંતુ એ તો એક પ્રકારની ઘેલછા માત્ર છે. મોટે ભાગે એ બધા મોડેવહેલે પાછા ઠેકાણે આવ્યા જ હોય છે, ને પછીથી રાંધેલી રસોઈ બહુ લહેજતથી ઉડાવતા હોય છે!

આજના દિવસમાં જ્યારે ઘોર સંહાર ને વિનાશ જ આપણી ચારે તરફ ચાલ્યા કરે છે, જ્યારે રોજે હત્યા–સંગ્રામ–લડાઈ ને મરણની જ કથાઓ આપણા કાન ઉપર આવે છે અને આપણને ગભરાવી મારે છે, જ્યારે હળાહળ કલિયુગ આખી પૃથ્વી ઉપર વ્યાપી રહ્યો

છે, અને જ્યારે માનવીની સંસ્કૃતિમાં, ધર્મમાં ને માણસાઈમાં આપણી જે શ્રદ્ધા હતી તેના ચૂરેચૂરા થઈ ગયા છે, તે વખતે, આ સર્વસંહાર તથા વિનાશના બીજા પલ્લામાં મૂકવા, માનવજાતિની સિદ્ધિઓ. ખરી સિદ્ધિઓ, શી છે તે જો આપણે ખોળીએ તો આ રસોઈની કળા અને રસોઈના શાસ્ત્રની ઉપર આપણી નજર સૌથી પહેલી પડવી જોઈએ, અને એનો ભાર બીજા પલ્લામાં ઘણો થશે.

જે વખતે વિજ્ઞાન બદનામ થયું છે અને એની પારમાર્થિક સેવા ભુલાઈ ગઈ છે, જે વખતે કાવ્ય અવાસ્તવિક લાગે છે અને ફિલસૂફી પાંગળી તથા વ્યર્થ લાગે છે, તે વખતે માણસની રસોઈની સિદ્ધિ તો અચૂક તથા નિર્વિવાદ રહે છે, અને આ વાતનું ભાન આપણને આજના વખતમાં જરૂર હોંશ તથા સાંત્વન આપે એવી છે.

× × ×

પણ રસોઈનો મહિમા ગાયો એટલે બસ થતું નથી. રસોઈ કરવાનો હેતુ શો છે એ પણ વિચારવા લાયક છે. હજારો વર્ષોથી આપણે (અંગ્રેજી પરિભાષા પ્રમાણે) 'કેવળ આદતના બળથી' રોજ રાંધ્યા કરીએ છીએ. રસોઈ કરવી એ આપણો 'second nature' થઈ ગયેલ છે, સવાર પડી કે ચૂલો અથવા સ્ટવ સળગ્યાં જ છે, ને લડાઈ હો કે શાંતિ હો, પણ ઘેરેઘેર અજબ ઉત્સાહથી ને ખંતથી કલાકોના કલાકો લગી રોજ ધાંધલ મચી રહે છે: પણ એ બધાનું રહસ્ય પણ કાંઈક હોવું જોઈએ ને?

રસોઈ કરીને આપણે ભોજનમાં **રસ** આણીએ છીએ. કુદરતી ખોરાકને વધુ આકર્ષક ને વધુ સ્વાદિષ્ટ બનાવવો, જેથી એ વધુ સહેલાઈથી ખાઈ તથા પચાવી શકાય, અને જેથી એમાં રહેલાં પોષણનાં તત્ત્વો વૃદ્ધિ પામે ને ભોજન વધુ પુષ્ટિકારક નીવડે એ રસોઈનો મુખ્ય ઉદ્દેશ છે. એની તૃપ્તિમાં રસોઈની સફળતા છે, એ સફળતામાં આપણાં આનંદ-સુખ-સગવડ-આરોગ્ય-કલ્યાણ સર્વ રહ્યાં છે.

આ હેતુ સાધવાને અનેક પ્રકારની ક્રિયાઓ રસોઈકારોએ ઉત્પન્ન કરેલી છે. ખોરાક ખોરાક પ્રમાણે, દેશદેશની રીત પ્રમાણે જુદા જુદા સ્વાદ પ્રમાણે, અગણિત પ્રકારની રસોઈ દુનિયામા બને છે અને તેને અગે અનેક જુદી જુદી ક્રિયાઓ અસ્તિત્વમા આવી છે આમિષ, નિરામિષ તથા મિશ્ર એમ ત્રણે પ્રકારના ભોજનોને અગે અનેક વિવિધ ક્રિયાઓ રસોઈમા રૂઢ થઈ ગઈ છે એમાની કેટલીકનો પણ મર્મ સમજાય તો તેથી રસોઈ કરનારને તેમ જ ખાનારને કાઇક લાભ થવાનો જ સભવ છે

એ ક્રિયાઓ શી છે, તે કેવી રીતે કરવી, એના વિધિ ક્રમ વગેરે બરોબર શા છે અને એને પરિણામે સરસ વાની અથવા ભોજન કેવી રીતે તૈયાર થાય એ સર્વનુ જ્ઞાન તથા ચતુરાઈ એ રસોઈની કળા છે અને તે આ પુસ્તકમા ખહુ વિગતથી—ને આશા છે કે સફળતાથી—દર્શાવાઈ છે લેખિકાની રસોઈની ચતુરાઈ તથા પ્રવીણતા વિષે શ્રીમતી હંસાબહેને અગત તથા જોરદાર સાક્ષી પૂરી છે

પણ આપણી રસોઈની પાછળ રહેલુ શાસ્ત્ર પણ થોડુક સમજાયુ હોય તો સારુ એમ પ્રકાશકને લાગ્યુ છે

× × ×

રસોઈ કરવામા જે જે વિધિઓ તથા ક્રિયાઓ વપરાય છે તે સર્વમા સામાન્ય તથા તાત્ત્વિક કહીએ એ ક્રિયા કુદરતી ખોરાકને ગરમી આપવાની છે એ ગરમી ગમે તે રીતે આપીએ તથા ગમે તે સાધનોથી આપીએ તે રાખની ગરમી હો, લાકડા કોયલા વગેરેના અગ્નિની ગરમી હો, કે ગેસ, વીજળી અથવા 'oven' ની હો, પણ ગરમી આપવી એ રસોઈમા મહત્ત્વની ક્રિયા છે. હજી પણ રસોઈ શીખનારે સૌથી પહેલુ એ ગરમી આપવાના સાધનને મેળવવુ પડે છે અને તેની ઉપર કાબૂ મેળવતા શીખવુ પડે છે ગરમી આપનાર સાધનના પાકા જ્ઞાન વિના તથા એની ઉપરના પ્રભુત્વ વિના સારી

રસોઈ કોઈ કરી શકતું નથી.

આપણા આહારમાં બેશક એવી વાનીઓ છે (ને તેમાંની કેટલીક બહુ સરસ છે), જેઓને બનાવવામાં ગરમી આપવાની જરૂર પડતી નથી. શીખંડ તથા આઇસ્ક્રીમ બનાવવામાં દૂધને પહેલાં થોડું ગરમ કરવાની જરૂર પડે; પણ ઘણી જાતની ચટણીઓ ને અથાણાં એમ ને એમ થઈ શકે છે. બધાં ફળો, લીલો ને સૂકો મેવો, મૂળા-મટર-'સેલેડ્ઝ' જેવી ઘણી વનસ્પતિઓ રાંધ્યા વિના જ, એમ ને એમ કે બીજી ચીજોની સાથે ખાઈ શકાય છે. રાતભર પલાળી રાખેલા ને ફૂટેલા ચણા એ ખાસ પુષ્ટિકારક ખોરાક છે અને વ્યાયામશાળાઓના તથા બીજી નિશાળોના વિદ્યાર્થીઓને તે રજામાં રોજ ખાવા આપવામાં આવે છે.

પણ આ સર્વ અપવાદો છે. મોટા ભાગના સર્વ ખોરાકોને વધુ કે ઓછી, થોડો વખત કે વધારે વખત, એમ ગરમી આપવી જ પડે છે. ત્યાર પછી જ તે ભોજનને લાયક બને છે. આ ગરમી કેમ ને કેટલી આપવી એ રસોઈની કળાનું એક મુખ્ય અંગ છે અને રસોઈનું એક રહસ્ય છે. આ ગરમીનું પ્રમાણ સાચવવામાં જ રસોઈની ફતેહ છે. એનું પ્રમાણ અનુભવથી નક્કી થયેલું છે, પરંતુ એનું વિજ્ઞાન સમજી શકાય એવું છે.

ગરમી જોઈએ તે કરતાં ઓછી હોય તો ખોરાક 'કાચો' રહે; ન તેનો સ્વાદ બરોબર આવે કે ન તેનું પાચન થાય. એટલે એમાં ગમે તેટલું પોષણ રહ્યું હોય, તો પણ તે ખાનારને પૂરેપૂરું મળતું નથી, એટલું જ નહિ પણ ઘણી વાર તે પાચનમાં હરકત પેદા કરી ઘણી જાતની મુસ્કેલીઓ અથવા ફરિયાદો ઉત્પન્ન કરે છે. એથી ઊલટું વધારે પડતી ગરમી મળ્યાથી ખોરાક બળી જઈ બેસ્વાદ તથા નકામો થઈ પડે છે.

છે, ને તે વાત આપણા જુદા જુદા પ્રચલિત શબ્દોથી પણ પ્રકટ થઈ શકે છે. જેમ કે શેકવું, ફુલાવવું, તળવું, સાંતળવું, બાફવું, ઉકાળવું, વરાળની બાફ આપવી–એ સાધારણ શબ્દો ઘણી સામાન્ય પણ વિધવિધ વિધિઓને માટે વપરાય છે. દરેકની રીત જુદી તેમ ખોરાક ઉપરની રાસાયનિક અસર પણ જુદી જુદી હોય છે.

આપણા ખોરાકની અંદર પોષણનાં જે છ–સાત તત્ત્વો રહેલાં છે[૨] તેઓની ઉપર ઇષ્ટ અસર થાય છે કે કેમ એ જ રસોઈમાં મહત્ત્વની વાત છે. ગરમી યોગ્ય હોય તો જ સર્વની ઉપર સારી અસર થાય ને ખોરાક વહેલો પચે તથા વધુ પોષણ આપે વારંવાર એમ બને છે કે, અમુક ક્રિયા વડે અથવા અમુક જાતની ગરમી આપ્યાથી ખોરાકના કોઈ તત્ત્વની ઉપર સારી અસર થાય છે, તો બીજાની ઉપર તેથી ઊલટી અસર થાય છે. આપણી પ્રચલિત રાંધવાની વિધિઓની આ નજરે પૂરી તપાસ કરવાનું કામ હજી બાકી છે, પણ કેટલાક દાખલાઓ વાંચકને કાંઈક ખ્યાલ આપશે.

૧. હલકા ને ધીરા તાપથી માટીની તાવડી ઉપર શેકેલી, ખાસ કરીને બાજરીની, રોટલી વગેરેમાં જે મીઠાશ ને પોષણ રહે છે, તે ભડભડ બળતા સ્ટવની કે કોયલાની ખૂબ ગરમી વડે લોઢાની લોઢી ઉપર ઝટપટ બનાવેલ રોટલીમા આણવી એ અશક્ય જ છે. ખૂબ તાપથી ઉપર ઉપર, સપાટી ઉપર જ, અસર થાય છે, જ્યારે લાકડાની આગ તથા તાવડીથી તાપની ગરમી અંદર–બહાર બંને બરોબર પ્રગમે છે, ને પ્રોટીન તથા કાર્બોહાઈડ્રેટ પદાર્થોની ઉપર ઇષ્ટ અસર કરી તેમાંથી પાચનમાં કામ આવે એવા નવીન પદાર્થો પેદા કરે છે. એ અસરની એક સાબિતી નવી સોડમ ને મીઠાશની ઉત્પત્તિ છે,જે કાર્બોહાઈડ્રેટના રાસાયનિક ફેરફારથી ઊપજે છે, અને જે સારી શેકાયેલી

૨. પ્રોટીન, ફેટ, કાર્બોહાઈડ્રેટ, પાણી, ક્ષાર અને વિટમિન–એ મુખ્ય. એની સમજ માટે જુઓ 'આપણો આહાર' (આ જ પુસ્તકમાં આગળ.)

રોટલીમાં હમેશ હોય છે.

૨. ચોખાને પાણીમાં બાફવાથી આ જ પ્રમાણે નરમ, સ્વાદિષ્ટ ને પચાવી શકાય એવા બનાવાય છે, પણ તેના પાણીનું જે ઓસામણ હોય છે તેની અંદર ચોખાના મહત્ત્વના ક્ષારો, વિટામિનો વગેરે રહે છે. એ ઓસામણની ઉપર જીવીને હિંદી લશ્કરે ક્લાઈવની સરદારી તળે પ્રખ્યાત આર્કોટના ઘેરામાં ફ્રેન્ચ સૈન્યનો સફળતાથી તથા દહાડાના દહાડા લગી સામનો કર્યો હતો એ ઇતિહાસપ્રસિદ્ધ છે. પણ આપણે ત્યાં તો ઘણે સ્થળે આ ઓસામણ રોજ નિતારી ખાળે ઢોળી જ નાખવામાં આવે છે! ભાતનું પૂરું પોષણ આમ મળતું જ નથી એટલું જ નહિ પણ કેટલાક વિકારો ને રોગોનો આમાંથી અચૂક જન્મ થાય છે.

૩. બટાટા વગેરે શાકોને પાણીમાં બાફવાથી આ જ મુજબ તે શાક, નરમ, મીઠું ખાવાલાયક થાય છે, પરંતુ એના બાફનું પાણી ફેંકી દેવાથી શાકનાં ઘણાં કીમતી તત્ત્વો ખોવાય છે. શાકને બાફી પાણી ફેંકી દઈ, બાફીનાને જ ખાવાની રીત તો હવે વિલાયતમાંય જંગલી ગણાવા લાગી છે. એમ કર્યાથી શાકના ખાસ ગુણ જતા રહે છે એ અનુભવસિદ્ધ છે. કાં તો તે પાણી રહેવા દઈ 'રસાદાર' શાક બનાવવું જોઈએ, અથવા તો એ પાણીને બીજા કોઈ કામમાં લઈ લેવું જોઈએ, અથવા તો વરાળથી શાકને બાફવું જોઈએ. છતાં ખોટી રીત જ હિંદમાં ઘણે સ્થળે પ્રચલિત છે.

૪. ખોરાકને ગરમી આપવાની ક્રિયાનો એક મોટો ગુણ ખોરાકમાં રહેલ જંતુનો નાશ કરવાનો છે અને તે યોગ્ય છે, પણ તેમ કરવા જતાં કેટલીક વાર અતિશય સાવધાનીની જરૂર છે, તેનું ઉદાહરણ દૂધ છે. દૂધમાં ઘણા દુષ્ટ રોગોનાં જંતુઓ હોવાનો ખૂબ સંભવ હોય છે; તેઓમાંનાં ઘણાંખરાં દૂધને ગરમ કરવાથી નાશ પામે છે. પણ વધારે ગરમ કર્યાથી કાંઈ વધારે જંતુ મરી જતાં નથી, પણ

ઊલટું દૂધની અંદરનાં કેટલાંક વિટેમિનો વરાળ સાથે ઊડી જાય છે, અને દૂધની અંદરના પ્રોટીન(કેસીન)ની ઉપર પણ અનિષ્ટ અસર થાય છે. દૂધને 'પેશ્ચરાઈઝ' કરવાની જે વિધિ વિજ્ઞાને દાખલ કરી છે, તે જ વિધિ સૌથી વધુ સારી તથા દોષરહિત છે; પણ આપણે ત્યાં દૂધનો આટલો ઉપયોગ છે છતાં આ સમજણ હજી કેળવાઈ નથી.[3] કોઈ દૂધને એક જ ઉકાળો આવવા દે છે, કોઈ બે–ત્રણ ઉકાળા આવવા દે છે, ને ઘણાઓ, ખાસ કરીને હલવાઈઓ, ઉકાળ ઉકાળ કરીને જ સંતોષ પામે છે: જે સર્વ ભૂલભરેલી રીતો છે.

× × ×

રસોઈની વિધિઓમાં ગરમી આપવા ઉપરાંત મેળવણી કરવાની વિધિ પણ બહુ મહત્ત્વની છે. બહુ જ થોડી ચીજો આપણે કેવળ ઊની કરીને જ ખાઈએ છીએ. ઘણુંખરું તો આપણે ખોરાકની વાનીઓ મોટે ભાગે મિશ્રરૂપમાં જ લઈએ છીએ. કોઈનું મિશ્રણ રસોઈમાં તો કોઈનું થાળીમાં ને મોંમાં થાય. આ મેળવણી જો કે આજે તો આપણે વંશપરંપરાની જૂની ટેવોને આધારે જ કરીએ છીએ, તોપણ તેમાં ઘણાં મહત્ત્વનાં રહસ્યો સમાયાં છે, એ વાત આહારશાસ્ત્રીઓ ધીરે ધીરે સમજવા લાગ્યા છે.

'ત્રણ ગગ્ગાની ગોળી'–ઘી, ગોળ ને ઘઉં–માં, લાડુમાં, આહારનાં તથા પોષણનાં લગભગ સર્વ મુખ્ય તત્ત્વો આવી જાય છે, અને બરોબર પ્રમાણ સચવાયું હોય તો તે એક સરસ 'balanced diet' તરીકે કામ કરે છે. આની મતલબ એ છે કે આહારશાસ્ત્રીઓને માલૂમ પડ્યું છે કે જુદા જુદા આહારની ચીજોમાં મેળવણીનો નિયમ શાસ્ત્રીય રીતે પળાયો હોય તો આહારની પોષકતા ઘણી વધી જાય છે. દાખલા તરીકે એકલું પ્રોટીન જે પોષણ આપે તેનાથી

૩ મુંબઈના આરેની દૂધની સંસ્થાએ હવે તેનો અમલ મોટા પાયા ઉપર કર્યો છે તે જાહેર છે.

વધુ પોષણ એ જ પ્રોટીનમાંથી મળે—જો એની સાથે ઉચિત ફેટ (ચરબી–ઘી) ને કાર્બોહાઈડ્રેટ (સાકરના પદાર્થ) પણ યોગ્ય પ્રમાણમાં હોય. આમ સિદ્ધાંત તરીકે મેળવણીને નવા આહારજ્ઞાને માન્ય કરેલ છે.

આપણા **મશાલાઓ** એ આપણી રસોઈનું તથા આ મેળવણીનું એક મહત્ત્વનું ને લાક્ષણિક અંગ છે. આ મશાલાઓ રુચિ ને ભૂખને તીવ્ર કરે છે, 'મોંમાં પાણી લાવી' થૂંક વગેરે પાચન કરનારા રસોની વૃદ્ધિ કરે છે, અને રસાયનશાસ્ત્રીઓ જેને 'Catalysis' અથવા 'Chemistry of Traces' કહે છે, તેના નિયમ પ્રમાણે, આખા પાચનની ઉપર મશાલાની રજો પણ અદ્‌ભુત અસર કરે છે. આ મશાલાનું શાસ્ત્ર બહુ ખેડવાલાયક છે. પણ **મશાલો એ ખોરાક નથી :** ગુજરાતમાં તથા અન્ય પ્રાંતોમાં કોઈ ને કોઈ મશાલાનો અતિયોગ–દુરુપયોગ પણ મશહૂર છે. મશાલા પાચનને પ્રદીપ્ત કરે છે અને પોષણને વધારે છે, પણ તેમાં ખુદ ખોરાકનાં તત્ત્વ બહુ સ્વલ્પ છે; એટલે એ કાંઈ ખોરાકનું સ્થાન ના લઈ શકે અને એનું સ્થાન હમેશાં સ્પષ્ટ ને મર્યાદિત રહેવું જોઈએ. રસોઈમાં મશાલાના સરસ ઉપયોગનું, ખરેખરું ગુજરાતી કહીએ એવું ઉદાહરણ એ આપણો વધાર છે. બીજા પ્રાંતોમાં ને બીજા દેશોમાં આપણા વધાર જેવું બીજું કાંઈ હજી બહુ જાણીતું નથી. યોગ્ય વધારથી દાળો તથા શાકોના પચાવમાં બહુ જ ફાયદો થાય છે : ને ખાસ કરીને **પ્રોટીનોના** પાચનની વિક્રિયાનો તે આબાદ ઉતાર છે. વળી તે જે સ્વાદ ને રસ ઉત્પન્ન કરે છે તે તો અનુપમ છે.

આપણા આહારોની વધુ સારી પરીક્ષા કરીશું ને સમજણ પામીશું, ત્યારે આપણી રસોઈમાંની મેળવણીનું રહસ્ય સમજીશું, એમાં કોઈ ખામી હશે તો તેને સુધારી પણ શકાશું, અને નવી વાનીઓ રચી શકીશું.

રસોઈની વાનીઓની દૃષ્ટિએ ગુજરાત બહુ જ સમૃદ્ધ ને

સંસિદ્ધ છે. એને લીધે રસોઈની કળા, ખાસ કરીને નિરામિષ ભોજન તૈયાર કરવામાં, જેટલી ગુજરાતીઓએ ખિલવી છે તેટલી ભાગ્યે બીજા કોઈ પણ દેશમાં કે હિંદના બીજા કોઈ પણ પ્રાંતમાં, ખીલી હશે. આ અને આવાં બીજાં પ્રકટ થઈ ચૂકેલાં પુસ્તકો એનો પ્રબળ પુરાવો છે. આટલી વાનીઓ તથા આટલી વિવિધ રસોઈની વિધિઓ ભાગ્યે બીજા કોઈ પ્રાંતમાં જડી આવે. છતાં આ સમૃદ્ધિને ય વધારી શકાય એમ છે. અન્ય પ્રાંતોની ઘણી ચીજો હવે ગુજરાતમાં, પ્રાંતપ્રાંતના વાસીઓની હળતમળત વધતી જાય છે તેથી, દાખલ થવા માંડી છે. તે સર્વને તથા એવી બીજી અનેક અનુકૂળ વાનીઓને આવા સંગ્રહમાં તેમ જ આપણાં ઘરોમાં, આપણા રસોડામાં ને આપણી થાળીઓમાં સ્થાન આપવું ઘટે છે. દક્ષિણીઓની આમટી, બંગાળીઓના સંદેશ તથા રસગુલ્લાં, સંયુક્ત પ્રાંતની દાળમૂઠ તથા સોંઠ, પંજાબની ફિરની, પારસીઓનાં ધાનશાક, યૂરોપિયનોની બ્રેડ-બિસ્કીટ વગેરે તો તરત યાદ આવે એવા દાખલા છે. આઈસ્ક્રીમ ને કુલ્ફી તો હવે આપણા આહારમાં પ્રતિષ્ઠિત થઈ પણ ચૂક્યાં છે. રસોઈ કરનાર સર્વ સ્ત્રીપુરુષો આપણી રસોઈમાં ઘણો સુધારો ને ઉમેરો કરી શકે છે.

આ સંબંધમાં ધ્યાન ખેંચવા જેવી બીજી એક દિશા છે. માંદાંઓ, ઘરડાંઓ, બાળકો અને ગર્ભવતી તથા સુવાવડી સ્ત્રીઓ–એ સૌને ખાસ વધુ પોષણ આપે એવા આહારની જરૂર છે, હળવો તથા વિશેષ પુષ્ટિકારક ખોરાક તેઓ માગે છે. કોઈ પણ ખાસ અન્નના તત્ત્વની ખામીથી નબળાઈ રોગ કે 'malnutrition' થયાં હોય તો તે તત્ત્વથી સમૃદ્ધ હોય એવા ખોરાકો, દેશમાં બનતી ચીજોમાંથી દેશમાં જ બનેલા તથા સુલભ હોવા જોઈએ. 'પેટન્ટ ફૂડ' ને દવાઓ–જેમાંની કેટલીક વિદેશી, ખરેખર વાસી કે ગુણરહિત હોય છે, તેવાની પાછળ આપણે ઘણો પૈસો ખરચીએ છીએ, આપણા દાક્તરો અને દવાના વેપારીઓ ખર્ચાવે છે, તેને બદલે આવાં પુસ્તકો-

માં એવાં એવાં અનુકૂળ ભોજનો દર્શાવેલાં હોવાં જોઈએ; અને આથી ય વધુ જરૂર દેશની સમસ્ત ગરીબ વસ્તીને માટે પૂરેપૂરાં પુષ્ટિકારક તથાપિ ખૂબ સસ્તાં એવાં જુદાં જુદાં ભોજનો તથા વાનીઓ યોજવાની છે.

આપણી પ્રજા, આપણો શિક્ષિત વર્ગ કે આપણા દેશનાં ઘણાખરા નાયકો હજી બરોબર સમજતા નથી કે હિંદનો એક ખરો 'burning problem' કૂટપ્રશ્ન તો આ છે.

× × ×

ટૂંકમાં, રાંધવાની ચીજોની સારામાં સારી સામગ્રી મેળવવી, એને પૂરેપૂરી સાફસૂફ કરવી, એને રાંધવાનાં યોગ્ય સાધનો (વાસણોનાં તથા ગરમીનાં) મેળવવાં; રાંધનાર રાંધવાની સર્વ વિધિ જાણે, સામગ્રીને ઓળખી શકે, સાફસૂફ કરી શકે; સાધનો વાપરવાની પૂરી સમજ તથા સાધનો ઉપરનો કાબૂ એને હોય, ધ્યાન હોય, લક્ષ હોય, હોંશ હોય, જરૂર પૂરતો સમય હોય—એ સર્વ હોય તો રસોઈ જરૂર ઉત્તમ નીવડે, ઉત્તમ એટલે રસદાયક તથા પુષ્ટિકારક. આ છે રસોઈનાં મૂળતત્ત્વો.

બરફ અને ખોરાકનું રક્ષણ[1]

આપણે ઉનાળામાં ઠંડકને માટે બરફનો છૂટથી ઉપયોગ કરીએ છીએ. શરબત, સોડા લેમન વગેરે અનેક 'ઠંડાં પીણાં' ('કોલ્ડ ડ્રિંક') આઇસ્ક્રીમ અને છેવટે સાધારણ પીવાનું પાણી એ સર્વમાં પણ બરફનો પુષ્કળ ઉપયોગ કરીએ છીએ. એ ઉપરાંત આપણે શિખંડને તથા કેરીના રસને બરફથી ઠંડાં કરીને વધારે સ્વાદિષ્ટ બનાવીએ છીએ, તો ઉત્તરમાં દૂધની રબડીને બરફથી ઠંડી કરી આઇસ્ક્રીમના જેવી ઘન બનાવી, 'મલાઈ કા બરફ' ને 'રબડી કા બરફ' અથવા 'કુલ્ફી' વગેરે નામથી ખૂબ વેચવામાં તથા ખાવામાં આવે છે.

આપણે આ ટેવ અંગ્રેજો પાસેથી શીખ્યાં હોઈશું ? બરફનો ઉપયોગ તથા બરફ બનાવવાનું તો ખાસ, તેઓની કનેથી શીખી લીધું હશે.

પણ આમાં ખાવાના આનંદ અને તૃપ્તિ ઉપરાંત બીજી એક વાત જોવાની છે. ખોરાક માત્ર નાશવંત છે. એમ ને એમ પડ્યો પડ્યો, વહેલો કે મોડો એ જરૂર બગડવાનો. તેનાં રૂપ, સ્વાદ, ગંધ સર્વ રહ્યે રહ્યે પલટાયાં કરે છે; એટલું જ નહિ પણ અપ્રિય તથા અરુચિકર થાય છે. આપણી સમજ પ્રમાણે તે અનારોગ્યકર પણ થાય છે. આપણે તો એમ પણ માનીએ કે, આવો વાસી તથા કોહી ગયેલો ખોરાક તો કોઈના ય મોંમાં ન જાય, પણ આ વાત સર્વાંશે તેમ નથી, ને તેનાં બે ઉદાહરણ બસ થશે.

---

૧. પ્રથમ પ્રકટ : 'પ્રસ્થાન' સંવત ૧૯૮૪, મહા, પૃ, ૨૬૮ (સન ૧૯૨૮).

એક તો પશ્ચિમની પ્રજા દૂધમાંથી, દૂધ ફાડીને, 'ચીઝ' (પનીર) નામનો એક પદાર્થ બનાવે છે. કેટલાકને તે જેમ વધારે વાસી હોય તેમ વધારે સ્વાદિષ્ટ લાગે છે: તે એટલી હદ લગી કે, સાંભળવા પ્રમાણે, વિલાયતમાં તેમાં કીડા પડી ગયા હોય તેવી, 'ક્રીપિંગ ચીઝ' નામની, કેટલાકને એક સુંદર વાની તરીકે ભાવે છે!

બીજા દાખલા માટે, 'પ્રસ્થાન' પત્રના અંકોમાં,[૨] બીજી રીતે કળાવંત, ધાર્મિક તથા સમૃદ્ધ એવી ચીના પ્રજાનાં અથાણાં, ફળો ઇત્યાદિનું જે વર્ણન, ક્ષિતિ મોહન બાબુએ સ્વાનુભવરસ નીતરતી કલમે આલેખ્યું છે, તે જોવું.

આવા દાખલાઓ છતાં પોતાના ખોરાકને બગાડ તથા કહોવાણમાંથી બચાવવાની જરૂર પ્રત્યેક પ્રજાને પડે છે. કાચા અનાજને સાચવી રાખવાના ઇલાજો આપણી સ્ત્રીઓ સારી રીતે જાણે છે. દૂધ જેવા પદાર્થને બરાબર ઉકાળ્યાથી તે ઘણા વધારે સમય લગી ઠીક રહી શકે છે ને તેમાં વિક્રિયા મોડી શરૂ થાય છે, એ પણ આપણા અનુભવની વાત છે. દૂધનું ઘી બનાવ્યા પછી તો તે ઘી ઘણો વધારે લાંબો કાળ સારું રહે છે એ પણ સૌ જાણે છે.

જેમ જેમ ખોરાકનો સંગ્રહ કરી રાખવાની જરૂર ઊભી થતી ગઈ, તેમ તેમ તેની પાછળ, ખોરાકને જાળવવાની જરૂર પણ ઊભી થઈ અને તે માટે ભિન્ન ભિન્ન ઇલાજો અસ્તિત્વમાં આવ્યા.

અર્વાચીન દેશમાં જ્યારે દેશદેશાંતરોની વચ્ચે આવજા કરવાનાં તથા વેપાર કરવાનાં સાધનો આટલાં બધાં સડેલાં, ત્વરાવાળાં ને બળવાન થયાં છે, ત્યારે ઇંગ્લંડ જેવા કેટલાય દેશો પોતાના ખોરાકની ઘણીખરી સામગ્રી પૃથ્વીના દૂર દૂર દેશોમાંથી મેળવે છે. ડેન્માર્કનાં મલાઈ ને માખણ, ફ્રાન્સ–સ્પેન–ઇટલિ વગેરેનાં શાકભાજી તથા ફળો,

૨૧૯૮૩, સંવત પોષથી ચૈત્ર લગી

કેનેડા-ઓસ્ટ્રેલિયા વગેરે અતિ દૂર દેશોના ફળો, માસની ચીજો ઇત્યાદિ સૌ રોજ લંડનના બજારમા ને ન્યુ ગ્રેજોના ટેબલ ઉપર ભેગા થાય છે આ મુસાફરીઓ ઘણી વાર બહુ લાબી હોય છે દિવસો ને કદી અઠવાડિયાઓ તેમા વીતી જાય છે તે બધો વખત ખોરાકને સારામા સારી હાલતમા સાચવી રાખવો પડે છે એની સાચવણીની પાછળ લાખ્ખો ને કરોડો રૂપિયાનુ ખર્ચ પણ કરવામા આવે છે, અને એમા વિજ્ઞાનનુ ઘણુ રહસ્ય ને ઘણા ઉપયોગો રહેલા છે

આમ સાચવવાને માટે તે ખોરાકની અદર બીજી ચીજો ભેળવવી તે અતિ પ્રાચીન કાળની એક શોધ છે સ્વાભાવિક રીતે આ ભેગની નવી ચીજો એવી હોવી જોઈએ કે તે (૧) ખોરાકને જાળવે, તે ઉપરાત (૨) પોતે તેમા નવી વિક્રિયા ઉત્પન કરે નહિ અને (૩) પોતે પણ નુકસાન વગર તથા સ્વાદ બગાડ્યા વિના ખાઈ શકાય એવી રહે વળી તે ચીજો મોઘી પણ ન હોવી જોઈએ અને તેના થોડા ઉપયોગે બહુ સારુ ફળ મળે એવી એમા શક્તિ હોવી જોઈએ કોઈ પણ વિચારશીલ વાચક જોઈ શકશે કે, આના આદર્શરૂપ સરક્ષક પદાર્થો મળવા મુશ્કેલ છે ખાસ કરીને ખોરાકની ચીજોની વિવિધતા જોતા સર્વ ખોરાકોને સર્વ રીતિએ અનુકૂળ આવે એવા તો બહુ થોડા હોય

આવી ચીજોમા સૌથી જૂનામા જૂની બે ચીજો છે, જેઓનો ઉપયોગ બહુ પ્રાચીન કાળથી ઘણી પ્રજાઓ જાણે છે એક મીઠું-નિમક ને બીજી ખાડ.

કેરી જેવી નાશવત ચીજને આથીને આપણે અથાણા તરીકે કેટલા ય વખત લગી, એક વર્ષ કરતા ય વધારે વખત લગી સાચવી શકીએ છીએ અને બહુ સ્વાદથી ખાઈએ છીએ બીજી રીતે એને ચાસણીમા નાખી મુરબ્બા તરીકે પણ તેટલા જ લાબા સમય લગી રાખી શકીએ છીએ ને વળી બહુ લહેજતથી ખાઈએ છીએ આ બન્ને

રૂપોમાં જરૂર ફેરફાર થાય છે ને બન્નેના સ્વાદો ય જુદા છે, પણ તે એકંદરે વધુ રુચિકર પણ છે.

કેરી ઉપરાંત બીજાં ઘણાં ફળો આ જ પ્રમાણે અથાણાં ને મુરબ્બા તરીકે સાચવવામાં ને ઉપયોગમાં આવે છે તે જાણીતું છે. કેટલાંક શાકો પણ આવી રીતે સચવાય છે. પશ્ચિમવાસીઓ પણ મીઠાના તથા સાકરના આ ગુણને જાણે છે. માખણને તથા માછલીઓને સાચવવા માટે મીઠું છૂટથી વપરાય છે, અને જુદાં જુદાં ફળોના ને શાકના મુરબ્બાઓ, અથાણાંઓ વગેરે સારી પેઠે જાણીતાં ને લોકપ્રિય છે.

આ તો બહુ પુરાતન રીતિઓ થઈ. એનાં મૂળ સેંકડો–હજારો વર્ષો પહેલાં નંખાયાં હશે.

તે પછી એક એ વાત જાણવામાં આવી કે ભેજ હવા વગેરે બિલકુલ પેસે નહિ એવા વાસણમાં ખોરાકને બંધ રાખવામાં આવે તો તે પણ વધારે વખત લગી રહી શકે. આ પ્રમાણે વિદેશી ચીજોને, રેણ દઈ ને 'સ્ટેરિલાઈઝ' કરેલ પતરાના ડાબલાઓમાં (ટિનમાં), આપણે બજારમાં આજે પુષ્કળ જથામાં દેખીએ છીએ. મહિનાઓ પહેલાં બનેલી ચીજો આ પ્રમાણે આપણા ઘરમાં પ્રવેશ પામે છે; અને તેમાં એકંદરે બગાડ થયો નથી હોતો (બિસ્કિટ, ચોકલેટ તો જાણીતાં જ છે).

પ્રખ્યાત ફ્રેન્ચ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી પેશ્ચરની શોધો ઉપરથી આ તેમ જ બીજી એક વાત માલૂમ પડી ગઈ. ઊકળતા પાણીની જેટલી ગરમી હોય છે, તેટલી ગરમી ખોરાકની ચાજોને આપવામાં આવે, ટિનને પણ તેમ જ કરવામાં આવે, ને પછી ટિનની અંદર તે ખોરાક મૂકી તરત એવી રીતે બંધ કરવામાં આવે કે હવા પણ અંદર જઈ શકે નહિ, તો તે ખોરાકનો બગાડ ગમે તેટલા કાળ લગી, લગભગ અનંતકાળ લગી, રોકી શકાય, અને ખોરાક એવો ને એવો જ રહે; કારણ કે પેશ્ચરની શોધ પ્રમાણે બગાડનું કારણ અતિ સૂક્ષ્મ જંતુઓ

'બેક્ટીરિયા'ની ક્રિયા છે. તે સૂક્ષ્મ જીવો આટલી ગરમી સહી શકતાં નથી, ને મરી જાય છે, અને હવા પણ જઈ શકે નહિ એમ બંધ કરવાથી હવામાંથી બીજાં નવાં સૂક્ષ્મ જંતુઓ અંદર ઘૂસી શકતાં નથી. આથી ખોરાક બહુ લાંબા કાળ લગી સચવાયેલો રહે છે.

આ વાત શાસ્ત્રીય તેમ જ વ્યાવહારિક રીતે એટલી આબાદ થઈ કે તેનો ઉપયોગ હવે સર્વત્ર થાય છે.[3] આ વિધિથી બેક્ટીરિયાથી મુક્ત થયેલો ('સ્ટેરિલાઈઝ' થયેલો) ખોરાક સહીસલામતીથી ઘણો કાળ અવિકૃત રહી શકે છે અને ઘણા કાળ પછી પણ સલામતીથી ખાઈ શકાય છે. લાંબા કાળ લગી વહાણોમાં રહેનારા અથવા દુકાનોમાં પડી રહેતા, બધા ખોરાકોને આ શોધ એક સદ્ભાગ્ય સમાન થઈ પડી છે. તેની પાછળ આજ કરોડો રૂપિયા ખર્ચાય છે ને કરોડો માણસો તેનો લાભ ઉઠાવે છે (જો કે હિંદમાં હજી એનો ઉપયોગ બહુ જૂજ છે). એટલું યાદ રાખવાનું ખરું કે ટિન ઉઘાડ્યા પછી હવાનો (તથા અતિ સૂક્ષ્મ જીવાતનો) પ્રવેશ સુલભ થવાથી, તે ખોરાકનું આયુષ્ય પૂર્વવત્ સ્વલ્પ થવાનું, એટલે એકવાર ઉઘાડ્યા પછી તો તે ચીજ બધી તરત વાપરવી પડે છે.

પણ આ ઇલાજની ઉધાર બાજુ પણ છે એમ ધીમે ધીમે જાણવામાં આવ્યું. શાસ્ત્રીય દૃષ્ટિએ એ મોટી ખામી જણાઈ. સઘળાં સૂક્ષ્મ જંતુઓ ઊકળતા પાણીની ગરમીમાં મરી જાય છે એ વાત તદ્દન સત્ય નથી, બલકે કેટલાક દુષ્ટ ને રોગવાહક બેક્ટીરિયા આથીય વધારે ગરમી જીરવી શકે છે, અને ગરમી ઓછી થયા પછી જરા સ્તબ્ધ થયેલી પોતાની જીવિતક્રિયા ફરીથી શરૂ કરી શકે છે, એટલે એ જંતુઓથી તો ખોરાક તથા આપણે બચીએ

૩. ગઈ લડાઈમાં એનો પુષ્કળ ઉપયોગ થયો છે. અમેરિકાના ઘણા દેશોમાં હવે માણસો આવા 'Tinned Food' ઉપર મોટે ભાગે જીવે છે: રાંધવાની મહેનત પણ તેથી બચી જાય છે.

નહિ જ! બીજી વાત એ આવી કે, દરેક જાતના ખોરાકને આટલે લગી ગરમ કેમ કરી શકાય? અર્થાત્ ગરમ કરવા જતાં જ એ ગરમીથી તેની અંદર બીજા ફેરફારો તથા વિકાર થાય નહિ? આ હકીકત ભૌતિક તથા રસાયણશાસ્ત્રથી પણ સાચી માલૂમ પડી. કેટલીક જાતનાં અન્નોમાં આટલી ગરમીથી એવા ફેરફાર થાય છે કે, તેથી ખાનારને તેનું પાચન વધારે મુશ્કેલ થાય. વળી સ્વાદમાં ય ફેર સ્પષ્ટ દેખાય છે; એટલે વ્યાવહારિક તથા વ્યાપારી બન્ને મુશ્કેલી ઊભી થાય છે.

મુંબાઈની કેરીઓના રસના આવા દાખલાઓ અમને લંડનમાં (૧૯૨૧માં) મળ્યા હતા. એક સ્નેહીએ એવો ડાબલો બહુ જ શુભાશયથી હિંદથી મોકલેલો, તે ખાતી વખતે મને તરત લાગ્યું કે રસ બગડ્યો તો નહોતો, દેખાવમાં ને વાસમાં ય એવો જ સારો લાગતો હતો, પણ સાથે કંઈક એવો સ્વાદ આવતો કે જે કદી ય કેરીના રસમાં પૂર્વે હિંદમાં જાણેલ નહોતો: જાણ્યો ય ક્યાંથી હોય? કેરીના રસને આપણે આપણા દેશમાં થોડા ઉકાળીને ખાઈએ છીએ! એટલે એ ગમે તેવી તો ય ‘ખરી કેરી’ નથી એમ જ લાગ્યું ને તે તરફનું આકર્ષણ ઘટી ગયું. હા, ‘લંડનમાં વળી કેરીનો રસ ક્યાંથી?’ એમ કરી એ નવીન સ્વાદની ઉપેક્ષા કરી ખાઈ શકાય—એવા કેટલાક ખાવાના રસિયા હતા પણ ખરા—પણ એ વળી બીજી વાત થઈ.

આ પ્રમાણે ખોરાકને ઊનો કર્યા વિના જાળવી રાખવાના બીજા રસ્તાઓની તપાસ થઈ. તેમાં વેપારી દૃષ્ટિને લીધે, દુર્ભાગ્યે એક એવો માર્ગ સ્વીકારાઈ ગયો છે જેનાથી ઘણી હાનિ થઈ છે, થાય છે ને હજી થયા કરશે. કેટલીક બીજી વસ્તુઓ, કેટલાક રાસાયનિક પદાર્થો (Chemicals) પણ જડેલા છે જે ખાંડ ને મીઠાની માફક ખોરાકને સાચવી શકે છે. તે તો બહુ જ થોડા પ્રમાણમાં વાપરીએ તો એ એવું હોય છે. તેઓનો સ્વાદ નહિ જેવો જ હોય છે. જરાક જ,

થોડાક ટીપા કે એકાદ ચપટી ભૂકી નાખીએ તો બહુ વખત લગી તો ખોરાકને બગડતો અટકાવે દાખના તરીકે, 'ફોરમેલિન'ના થોડા જ ટીપા દૂધની અંદર નાખી, દૂધને ચોખ્ખી બંધ શીશીમાં રાખીએ તો ઘણા દિવસ લગી તે દૂધ રહે પણ 'ફોરમેલિન' એ કાંઈ ખોરાક ની ચીજ નથી, ઊલટી શરીરને તે નુકસાન કરે છે, એટલે એ દૂધ ખોરાકના કામમાં તો ન જ લઈ શકાય' આવી ચીજો ઘણી છે. 'બોરિક ઍસિડ' પણ વપરાય છે થોડા પ્રમાણમાં નાખવાથી તે–રાસાયનિક પૃથક્કરણ વિના–પકડાય પણ નહિ યુરોપ–અમેરિકામાં આવા ભેળ, કેવળ વેપારી નફાને માટે, બહુ થતા આવ્યા છે પ્રજાના આરોગ્યને તેથી જે નુકસાન થયું હશે તેનું માપ કે નોંધ પણ થઈ શકે નહિ, પણ આખરે દાક્તરોએ તથા રસાયણશાસ્ત્રીઓએ પોકાર ઉઠાવ્યો અને આવી દુષ્ટ સેળભેળને કાબૂમાં રાખવાને તથા તેનો આમ ઉપયોગ કરનારને સજા કરવાને કાયદાઓ વગેરે થયા છે, છતા ચોર પેધો પડે પછી તેનો પગ જડમૂળથી કાપવો એ અશક્ય છે, તે કોણ નથી જાણતું'

બીજી તરફની શોધખોળો પણ ચાલુ જ હતી ઘણાએએ જોયું હશે કે, ઉનાળામાં ખોરાક જેટલો જલદી બગડે છે તેટલો જલદી શિયાળામાં બગડતો નથી ગરમ દેશોમાં જે ખોરાક જરાક જ રહી શકે તે ઠંડા દેશોમાં બહુ લાંબો કાળ રહી શકે છે અમે લંડન હતા ત્યારે જોતા કે હિંદથી આવેલું ઘી લંડનમાં બીજી કોઈ પણ તજવીજ વિના, કેવળ ઠંડકને લીધે જ, ૮–૧૦ મહિના લગી, એક વર્ષથી વધારે પણ, તદ્દન સારું રહેતું'

જંતુશાસ્ત્રીઓએ કહ્યું કે 'બેક્ટીરિયા' જેમ અતિતાપ સહન ન કરી શકે તેમ અતિશીત પણ જીરવી ન શકે તેઓ તો અધવચ્ચે જ જીવી શકે છે, એટલું જ નહિ પણ ઊકળતા પાણીની ગરમીમાં જીવી શકનાર બેક્ટીરિયા, ખાસ કરીને બરફની ઠંડકમાં નાશ પામે જ

છે એટલે ગરમીના કરતાં શીતમાં ઘણા વધુ ફાયદા છે.

વળી રસાયનશાસ્ત્રીઓ કહેવા લાગ્યા કે, ખોરાકની અંદર સામાન્ય હાલતમાં જે જે વિક્રિયાઓ થાય છે, તે બધી શીતમાં અટકી જાય છે, અથવા તો એ એટલી મંદ પડી જાય છે કે. એ વિક્રિયાઓ થતાં કલાકને બદલે વર્ષો સૈકાં પણ લાગે! સામાન્ય રીતે રસાયણક્રિયાઓ ઉષ્ણતાથી ઉત્તેજિત તથા વેગવતી બને છે અને શૈત્યથી મંદ અથવા સ્તબ્ધ બને છે એ જાણીતું છે. ખોરાકના રક્ષણની બાબતમાં પણ આ લાગુ પાડી શકાય છે અને આ માર્ગ જ સહુથી વિશેષ સરળ ને ચોક્કસ છે એમ હવે વિજ્ઞાનનો મત થયો છે.

આગબોટોની અંદર હવે એક શીતગૃહ અથવા હિમગૃહની ખાસ ગોઠવણ હોય છે, તેમાં દૂધથી માંડીને બધી જાતનો ખોરાક, બરફના જેટલી ઠંડી હાલતમાં રહે છે. આ ખોરાક મુખ્યત્વે વહાણની અંદરના માણસોને માટે હોય છે, તેમ જ વેપારને માટે પણ હોઈ શકે છે, ને તેવા હેતુથી ખાસ મોટા ઓરડાની સગવડ થાય છે. મ્હાડાના દહાડા લગી કદી મહિનાઓ લગી પણ, બગડ્યા વિના આ શીતગૃહમાં ખોરાક રહી શકે છે. અલબત્ત, બરફ પુષ્કળ જોઈએ ખરો. આગબોટોમાં બરફ ખૂબ ઉપાડી જવો પડે, તેથી પણ, આગબોટની ઉપર જ, ચાલતી આગબોટે, બરફ બનાવી શકાય તેવા સંચાઓ પણ ગોઠવવામાં આવે છે; એટલે જગ્યાનો બચાવ થાય છે અને મનમાગ્યો બરફ તરત મળતો રહે છે.

. ખોરાકને આમ ઠંડકથી સાચવી રાખવાનું કાંઈ આજે જ નવું સૂઝ્યું હોય એમ નથી, જો કે આટલા મહાભારત પાયા ઉપર તેનો ઉપયોગ પહેલાં કદી થયો નહોતો. સૌથી પહેલું આ કોને સૂઝ્યું હશે તે તો જાણી શકાતું નથી. આવી ઘણી મહત્ત્વની, પણ આજે ઘરગથ્થુ થઈ પડેલી વાતોનાં મૂળો પણ અતિ પ્રાચીનતાના વાદળમાં જ છુપાઈ રહેલાં છે. આપણા પોતાના ઇતિહાસ-પુરાણોમાં એવી કોઈ

તવારીખ કે દાખલા છે કે નહિ તે તેા આપણા પુરાતત્ત્વજ્ઞો આપણને કહે ત્યારે ખરું.

દરમ્યાન અત્યારના આપણા જ્ઞાન પ્રમાણે જૂનામાં જૂનો દાખલેા રેામના પ્રખ્યાત સમ્રાટ **નીરેા**ના સમયનેા છે. આ **સમ્રાટ** રેામ-દહનને વખતે 'ફિડલ' વગાડનાર **નીરેા** તરીકે મશહૂર છે. પેાતાના કિંમતી દારૂઓના ભંડારને સાચવી રાખવા તથા ઉનાળામાં (કારણ કે રેામનેા ઉનાળેા લગભગ આપણા ઉનાળા જેવેા જ છે!) દારૂની લહેજત વધારવા **નીરેા** પેાતાના ગુલામેાને આલ્પ્સ પર્વતની ઉપર મેાકલતેા, અને ત્યાંથી ખેાદીને તેઓ કુદરતી બરફ લાવતા. આ પ્રમાણે ઉનાળામાં **નીરેા**નાં 'કેાલ્ડ ડ્રિન્ક' તૈયાર થતાં!

તે પછીનેા દાખલેા ઘણી સદીએા વીતી ગયા પછીનેા મળે છે. નવલકથાકાર **સર વેાલ્ટર સ્કૉટે** તે વાત લખી છે. ઈંગ્લંડનેા રાજા, '**સિંહ-હૃદયી**' (Cour-de-Lion or Lion-Hearted) પડેલેા રિચર્ડ, જ્યારે જેરૂસેલમને જીતી લેવાને માટે પેલેસ્ટાઈનમાં લડતેા હતેા, ત્યારે, બારમી સદીમાં, તુર્કોનેા રાજા **સેલેદીન** (સલાઉદ્દીન) હતેા. આ **સેલેદીન**ને દંતકથાએાએ એક અતિ ઉદાર, વીર તથા વિવેકી રાજા તરીકે ચીતર્યો છે. **સ્કૉટ** લખે છે કે **સેલેદીને** ઠારી નાંખેલા શરબતનેા એક શીશેા રિચર્ડને ભેટ તરીકે મેાકલ્યો અને તે જોઈને મહાબળવાન અંગ્રેજ રાજા બહુ ચકિત થઈ ગયેા હતેા. આ સરસ કથા તદ્દન કલ્પિત નહીં હેાય એમ આશા રાખીએ છીએ.

તે પછીની કથા પેલા પ્રખ્યાત મુસાફર **માર્કો પેાલેા**[4]ની છે. તે જ્યારે દુનિયાની મુસાફરી કરીને પાછેા ફર્યો, ત્યારે 'પાણીના તથા દૂધના બરફ' બનાવવાની રીતેા એશિયામાંથી તે શીખી લાવ્યેા હતેા. હિંદના મેાગલ શહેનશાહેા ખાસ કરીને જહાંગીર જેવેા શેાખીન મુગલ શહેનશાહ પેાતાના દારૂને હિમાલયના હિમથી ઠારતેા, એ

૪. એને થઈ ગયે સાતસેા વર્ષો થઈ ગયાં: તેનેા ઉત્સવ હમણાં જ ઉજવાયેા.

રહેવાળા તથા 'ઇતિહાસનીય પૂર્વ કાળ'નાં (Prehistoric) પ્રાણીઓ ત્યા કેટલી ય સદીઓ થયા બરફની તળે દટાઈ ગયેલાં. તે હવે હજારો વર્ષો પછી પણ જરા ય વિકાર પામ્યા વગરનાં હમણાં આવ્યાં છે. એમાંના એકનો આહાર કાંઈ પણ હરકત વગર [illegible]થી કેટલા ય માણસો તથા જાનવરોએ કર્યો–એટલાં મોટા

બરફ તે કાશ્મીરમાંથી મેળવતો. આ પ્રમાણે બરફથી ઠંડાં કરેલાં પીણાંઓ તથા આજના આઇસ્ક્રીમ પણ ખરું જોતાં આપણા પૂર્વજોએ પશ્ચિમવાસીઓને શીખવ્યાં કહેવાય. જો કે હવે આપણે તે પશ્ચિમવાસીઓ પાસેથી ફરીથી શીખીએ છીએ.

હિમથી 'કુદરતી' કોહવાણની ક્રિયાઓને અટકાવવાના વૈજ્ઞાનિક પ્રયાસના દાખલા તો સોળમા સૈકામાં પણ મળે છે. એનો શિષ્ટ તથા ઇતિહાસપ્રસિદ્ધ પ્રયોગ, જ્ઞાનના તથા ડહાપણના પિતા સમાન, ફ્રાંસિસ બેકનને હાથે થયો હતો.

બેકનના મગજમાં વિચાર આવ્યો કે બરફથી, બરફની ઠંડકથી, કોહવાણની સર્વ ક્રિયાઓ અટકી જવી જોઈએ; એ વાતની ખાતરી કરવાને એણે કૂકડીના તરતના મરી ગયેલા બચ્ચાની અંદર બરફ ભર્યો. આનું વૈજ્ઞાનિક પરિણામ તે જોઈ શકે તે પહેલાં બીજું એક પરિણામ બેકનના પોતાના સંબંધમાં એવું આવ્યું કે જેથી આ પ્રયોગ એક ઐતિહાસિક કરુણતાને પાત્ર થયો છે. આ પ્રયોગ કરવાને માટે, શિયાળાની કડકડતી ઠંડીમાં, એક દિવસ બેકન પોતાની ગાડીમાંથી બરફ ઉપર ઊતર્યો, ને પોતાના હાથે કૂકડીના બચ્ચાના મૃતદેહમાં બરફ ભર્યો. તેમ કરવા જતાં એને પોતાને જ શરદી લાગી ગઈ ને તે વધી પડતાં બેકનનું પોતાનું જ મૃત્યુ થયું!

છતાં આ નાનકડા પ્રયોગમાંથી આજ કરોડોનો સફળ અને સંગીન વેપાર જન્મ પામ્યો છે. સન ૧૯૨૪માં ગ્રેટ બ્રિટને એકલાએ જ ૭૦ કરોડ રૂપિયાથી વધારે કિંમતનો માલ—ઠારેલ માંસ આદિનો—આયાત કર્યો.

શીતપ્રયોગથી ખોરાકની અંદર સ્વલ્પમાં સ્વલ્પ રૂપાંતર થાય છે, અથવા બિલકુલ થતું નથી એ ચોક્કસ છે. સ્વાદમાં તથા આરોગ્યમાં, ઠારેલો ખોરાક રજ પણ ઊતરતો નથી. એનો એક નવો પુરાવો હમણાં સાઇબીરિયામાંથી મળી આવ્યો છે. 'મેમથ' નામનાં અતિ પ્રચંડ

દેહવાળાં તથા 'ઇતિહાસની ય પૂર્વ' કાળ'નાં (Prehistoric) પ્રાણીઓ ત્યાં કેટલી ય સદીઓ થયાં બરફની તળે દટાઈ ગયેલાં. તે હવે હજારો વર્ષો પછી પણ જરા ય વિકાર પામ્યા વગરનાં હમણાં જ મળી આવ્યાં છે. એમાંના એકનો આહાર કાંઈ પણ હરકત વગર ને પૂરા સ્વાદથી કેટલાં ય માણસો તથા જાનવરોએ કર્યો–એટલાં મોટાં તે કોય છે!

યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સ, જે યાંત્રિક વિષયમાં તથા ઘરકામની દૈનિક સગવડોમાં આજે સૌથી આગળ આવેલો દેશ છે, ત્યાં ઘરની અંદર જ બરફ બનાવવાના સંચાઓ હોય છે. એ બરફ ખોરાક જાળવી રાખવાની બરફની પેટીઓમાં તથા ઉનાળામાં ઠંડકને માટે વપરાય છે. આજે આપણા દેશમાંય 'રેફ્રિજરેટર,' 'ફ્રિજિડેર' વગેરે મશહૂર, લોકપ્રિય ને ઉનાળામાં બહુ જરૂરી સમજાયાં છે.

હવે તો આ બરફને ટક્કર મારે એવો 'સૂકો બરફ' (Dry ice) વિજ્ઞાને આપણને આપ્યો છે. હવાના એક વાયુ (ઝેરી વાયુ!) 'કાર્બન ડાયોક્સાઈડ' (અથવા 'કાર્બોનિક ઍસિડ ગેસ') ને યંત્રથી ઠંડો કરી તેને દારી દેતાં તે બરફની જેમ જામી જાય છે. પાણીના બરફના કરતાંય તે વધુ ઠંડો થાય છે એટલે પાણીના બરફના કરતાં બહુ થોડો વાપરવો પડે છે. વળી પાણીનો બરફ ઓગળીને બધું ભીનું કરી નાખે જેનાથી નુકસાન પણ થાય ને અન્નનું રક્ષણ કમ થાય, તેને બદલે આ બરફ ઓગળે છે, ત્યારે તેનો વાયુ જ થઈ જાય છે ને તે ઊડી જાય છે, એટલે બગાડ થતો નથી. તેથી એને 'સૂકો બરફ' (Dry ice) કહે છે. આ 'સૂકો બરફ' દિવસે દિવસે વિજ્ઞાનને, ઉદ્યોગને તથા વ્યાપારને બહુ જ ઉપયોગી થતો ગયો છે.[5]

---

[5] મુંબાઈમાં પણ તેને બનાવવાનું કારખાનું છે.

સૂકવેલા ખોરાક[1]

આપણે ત્યાં શાકો ને કેટલાંક ફળો તડકે તદ્દન સૂકવીને પછી આખા વર્ષના ઉપયોગને માટે રાખી મૂકવામાં આવે છે. કેટલાંકને આથવામાં આવે છે, તો કેટલાંકને તેલમાં તળી ખંખણાં કરી, મીઠું–મશાલાની સાથે ખાવામાં આવે છે. આ યુક્તિથી એક જ ઋતુમાં થતાં શાક. ફળ વગેરે બધી ઋતુઓમાં ખાવાનો લહાવો આપણને મળે છે. આ કળામાં સુરતીઓ સારી પેઠે આગળ છે; અને સુરતનાં સરસ શાકોની આ સૂકવણીઓ પણ સુરતી ભોજનમાં સારું સ્થાન પામે છે.

આવી બીજી ઘણી ચીજો પણ સૂકવણીથી તૈયાર કરી શકાય છે. જેમ સ્વાદને તથા પાચનને માટે પાણી જરૂરનું છે, તેમ અન્ય પક્ષે ખોરાકના બગાડમાં ય પાણી મુખ્યત્વે જવાબદાર છે. એ પાણીને સારી રીતે, ને પાણી સિવાયનાં તત્ત્વોને ઓછામાં ઓછું નુકસાન થાય તેવી રીતે, જો આપણે ઉડાડી મૂકી શકીએ તો એ સૂકવેલો ખોરાક ઘણા વધુ સમય લગી સારો રહી શકે છે. દૂધમાંથી કરેલા 'કન્ડેન્સ્ડ મિલ્ક,' 'સૂકવેલ દૂધ,' 'દૂધની ભૂકી' (ગ્લૅક્સો) વગેરે તો મશહૂર છે. હું કૉલેજમાં ભણતો હતો ત્યારે એક દક્ષિણી સહાધ્યાયીએ પોતાને ઘેરથી આવેલો સૂકવેલો રસ (કેરીનો) મને ખવડાવેલો. થાળીમાં કેરીનો રસ પાથરી તેને તડકામાં સૂકવી દીધેલો ને પછી પાળીથી એનાં ચકતાં કાપેલાં. એનો સ્વાદ તો હજી ય મારા મોંમાં રહી ગયો છે.

આવા કેટલાક ખોરાકમાં વળી ઉપરથી કોઈ ક્ષારો કે વિટેમિનો કે બીજી પોષણની ચીજો નાખવામાં આવે છે. સેનેટોજન, પ્લાસ્મન વગેરે એવી ચીજો છે. બન્નેમાં મુખ્ય તો દૂધ જ છે અથવા તો દૂધની ભૂકી.

---

[1] પ્રથમ પ્રકટ "કુમાર", ૧૯૪૫ જાન્યુઆરી, અંક ૨૫૩, પૃ. ૨૩.

આ ત્રીજા વિશ્વયુદ્ધની લડાઈના સમયમા આવા સૂકવેલા ખોરાકની ઉપયોગિતા ને મૂલ્ય બહુ જ વધી ગયા છે લડાઈમા ગએલાઓને માટે, પછી તે સૈનિક હોય કે બીજુ કામ કરનાર હોય, તોપણ દુનિયાના ગમે તેના ભાગમા રહી લડવુ પડે ત્યારે ખોરાકની સાચવણી અત્યત આવશ્યક હોય છે સૂકવેના ખોરાકમા એક મોટો ને પહેલો ફાયદો એ છે કે, પાણી નીકળી જવાથી તેના કદ ને વજન બહુ જ ઊતરી જાય છે અને તેથી તને લાવવા-લઈ જવામા (Transportમા) બહુ જ સગવડ પડે છે, અને અપાર જગાનો મહેનતનો ને ખર્ચનો ખૂબ બચાવ થાય છે

જરા વિગતમા ઊતરવાથી આ લાભનો ખરો ચિતાર આવશે સૌ જાણે છે કે ગ્રેટબ્રિટન પોતાનો ઘણો ખોરાક પોતાના વહાણોમા પરદેશથી મેળવે છે લડાઈ પહેલા બ્રિટન દર વર્ષે આયાત થતા ખોરાકની સાથે ૩૦ લાખ ટન (૧ટન=૫૬ મણ) જેટલ પાણી બ્રિટનમા લાવતુ ! આ પાણી સૂકવી નાખ્યુ હોત તો કેટલા બધા વહાણો ને ટ્રેનો બચી ગયા હોત અથવા બીજા કામમા વાપરી શકાયા હોત !

પહેલી લડાઈમા અમેરિકનોએ પોતાના માણસોને સૂકવેનો ખોરાક મોકલવાની પહેલ કરી હતી અને તે પણ લડાઈના છેલ્લા વર્ષમા જ, એટલે સન ૧૯૧૮મા પણ તે વખતે આ નવુ કામ હતુ ને ખાસ કરીને સૂકવેના શાકો તે વેળા બહુ સફળ કે લોકપ્રિય થયા નહિ ધીરજવાળા શોધખોળોએ સૂકવવાની વિધિઓમા હવે ઘણો સુધારો કરી દીધો છે અને ત્રીજી લડાઈમા કેવળ સૂકવેના શાકો ને ફળો જ નહિ પરતુ બીજો ઘણો ખોરાક તૈયાર થયો છે અને બહુ કામમા લેવાયો છે

આજે યુના ટેડ સ્ટેટ્સમા જ ૧૧૩ કારખાનાઓ આ કામ કરે છે અને તેઓ દર વર્ષે ૧૨ કરોડ ૫૦ લાખ રતલ જેટલા સૂકવેના શા તૈયાર કરે છે શાકોમા મુખ્ય બટાટા કોબી ડુગળી

ગાજર, બીટ, ટમેટાં વગેરે હોય છે. સૂકવેલાં શાકોને ધાતુના જ ડબામાં રાખવાની જરૂર રહેતી નથી; માત્ર પાણીથી કટાય નહિ અને બીજાં જંતુઓ પેદા થાય નહિ એટલી જ તે ડબાઓની ખાતરી હોવી જોઈએ.

હિંદમાં આ વખતે ૨૦૦ કરતાં વધારે કારખાનાંઓ સૂકવણીના ખોરાક તૈયાર કરે છે. તેમાં બટાટા, ડુંગળી, કૂબી, ગાજર, કોલિફ્લાવર, ટમેટાં, વંસાક, દૂધી, ભાજી વગેરે મુખ્ય છે. એકલા બટાટાનો જ હિસાબ કરવા જઈએ તો સન ૧૯૪૨ના અંત લગીમાં જ પચાસ હજાર ટન બટાટા અને આઠ હજાર ટન બીજાં શાકો સૂકવાયાં હતાં. બટાટાની ને શાકોની મોંઘવારીનું આ પણ એક કારણ સમજવા જેવું છે. આવાં કારખાનાંઓમાં નફો બહુ હોવાથી ઠેરઠેર તે થઈ ગયાં છે. એકલા આગ્રામાં જ કેટલાં કારખાનાંઓ હતાં!

હવે સૂકવણીની વિધિઓમાં એટલા બધા સુધારા થયા છે કે, સૂકવેલો ખોરાક પાણીમાં ઉકાળીને તરત ખાઈ શકાય છે. ખોરાકનો રંગ, સ્વાદ, દેખાવ, વગેરેમાં લગભગ કાંઈ પણ ફેરફાર કે નુકસાન હોતાં નથી. ઘણા ખોરાકને સૂકવ્યા પછી દબાવીને ઈંટો જેવાં ચકતાં તૈયાર કરવામાં આવે છે. આવા ખોરાકનો ૩૦ રતલ ટકા જેટલો ભાર (લશ્કરને માટે) એક ખાસ ટિનમાં બંધ કરવામાં આવે છે. તે ઉઘાડી ખોરાક તૈયાર થાય છે, ત્યારે ૪૮૦ માણસોને એક દિવસને માટે પૂરો થઈ રહે છે!

દૂધ ને શાક–ફળો વગેરેમાં પાણીનું પ્રમાણ બહુ છે; સાધારણ સારા દૂધમાં જ સોએ લગભગ ૮૭ાા ટકા જેટલું પાણી હોય છે. તે સૌ ગયા પછી સૂકવેલ ખોરાક કેટલો હલકો થઈ જાય તે સમજવું સહેલું છે. પણ આ ઉપરાંત માંસ, માછલી, ઈંડાં વગેરેને પણ બહુ સંતોષકારક રીતે સૂકવવામાં આવ્યાં છે. સ્વાભાવિક રીતે દરેકની વિધિમાં ખાસ ફેરફાર કરવો જ પડે છે ન્યૂઝીલૅન્ડમાં માખણની સૂકવણી પણ થઈ છે, અને 'ગ્લૅક્સો'ની પેઠે સૂકવેલ દૂધની ભૂકીના

વેપારમાં ય ઘણો તડાકો તે દેશવાસીઓને પડ્યો છે.

આ સૂકવણીઓની વિધિઓની વિગતો મળી શકે એમ છે. એટલે તેમાં ઊતરવાનું આ સ્થળ નથી, પણ એટલું કહી શકાય કે તેમાં ગરમી ઉપરાંત તડકા ને વીજળીનો ઉપયોગ પણ થાય છે.

આ ખોરાકનો આટલો બધો ઉપયોગ આ લડાઈમાં બ્રિટને, હિંદે ને અમેરિકાએ કર્યો છે, એટલે એટલું તો બેશક માની શકાય કે સ્વાદ તો લગભગ બધો જળવાઈ રહ્યો હશે. પોષણ પણ જળવાયું હશે? કે ઘટી ગયેલા પોષણને માટે વળી બીજા ઉપાય યોજવાના રહે છે? આ સવાલની શાસ્ત્રીય દૃષ્ટિએ તપાસ કરવાની બાકી છે.

પણ એવું માનવાનું કારણ નથી કે આ ફક્ત લડાઈના જ ધંધાઓ છે ને લડાઈ બંધ થયે તે ઉદ્યોગ પણ બંધ થશે. ખાવાના શોખીનો હવે કાંઈ પોતાના માનીતા ખોરાકોને મુસાફરીમાં ને પરદેશોમાં સાથે લઈ જવાની આમ લાધેલી તક જતી નહિ કરે. જો આવા ખોરાકો આપણે મુસાફરીમાં સાથે રાખીએ એટલા સુલભ ને સસ્તા હોય, તો સૌની મુસાફરી વધુ આરામવાળી જ થાય. ખાસ કરીને બાળકો તથા માંદાઓનો તો ઘણી મુશ્કેલીઓમાંથી છુટકારો થઈ જાય અને આમ, શાંતિના કાળમાં પણ, હમેશને માટે હવે આ સૂકવણીઓ ચાલુ રહે એવો સંભવ છે.

ગુજરાતમાં આ પ્રવૃત્તિ છે કે નહિ તે માલૂમ નથી. ન હોય તો ગુજરાતીઓએ આમાં રસ લેવાનું એક વધુ કારણ મળે છે.[૨]

---

૨. 'Journal of Scientific and Industrial Research' Jan. 1943ના અંકમાંથી સૂકવણીની વિધિઓની વધુ હકીકત મળશે.

આપણો આહાર

અનુક્રમણિકા

આપણો આહાર

(તા. ૨૮ જૂન ૧૯૩૬ની સાંજે મુંબાઈમાં શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભામંદિરમાં દી. બ. કૃષ્ણલાલ મોહનલાલ ઝવેરીના પ્રમુખપદ નીચે શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભાના આશ્રયે આપેલ શ્રી બુદ્ધિવર્ધક વ્યાખ્યાનમાળાનું સને ૧૯૩૬નું જાહેર વ્યાખ્યાન કાંઈક વિકસિત રૂપમાં.)

૧. આમુખ

આજથી ત્રણેક વર્ષ પૂર્વે શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભા તરફથી એક વૈજ્ઞાનિક વ્યાખ્યાન આપવાનું મને આમંત્રણ મળ્યું હતું, ત્યારે મેં આ વિષય પસંદ કર્યો હતો તે પછીથી કોઈ કારણથી સભાના તંત્રવાહકોને આ વિષય અસ્વીકાર્ય થવાથી એ બાબતની વાત ત્યાંજ અટકી હતી. ફરીથી એ જ વિષય ઉપર વ્યાખ્યાન આપવાનું આમંત્રણ મળ્યું; તે શરૂ કરતાં એટલી નોંધ અનિવાર્ય છે કે આજના વિષયના મહત્ત્વના સંબંધમાં, આ ત્રણ વર્ષના વચગાળામાં, કેવળ આ સભાના માનસમાં જ નહિ, બલકે આખા જગતના સમજણવાળા દેશદેશમાં, એક મૌલિક પરિવર્તન થઈ ગયું છે.

જીનીવાની 'લીગ ઑવ નેશન્સ,' જો કે રાજકીય ક્ષેત્રમાં તેમ જ જગતભરમાં શાંતિ સ્થાપવાના ને જાળવવાના પોતાના સૌથી પહેલા ધ્યેયમાં, નિ:સંદેહ દયાજનક નિષ્ફળતા વ્યક્ત કરી ચૂકી છે અને હવે તે બંધ પણ પડી છે, તોપણ જે કેટલાંક અન્ય ક્ષેત્રોમાં એણે કાંઈક પણ કામ કરી બતાવવાની શરૂઆત કરી છે, તેમાંનું એક મહત્ત્વનું ક્ષેત્ર માનવીઓનો આહાર ને પોષણ ઉભયની તપાસ એ છે. આ સંબંધમાં એણે સર્વ પ્રજાઓનું ધ્યાન ખેંચ્યું છે, એટલું જ નહિ, પરંતુ આહાર તથા પોષણના પ્રશ્નોનો તથા મુશ્કેલીઓનો બરોબર ઉકેલ આવે, તો તેમાં પ્રજાઓના આર્થિક, રાજકીય તેમ જ

સશસ્ત્ર યુદ્ધોના ય અંતનું મૂળ રહેલું છે, એ બહુ અગત્યનું સત્ય પણ એણે બતાવ્યું છે. લીગની ઍસેંબ્લિએ જગતના વિદ્વાનોની એક સમિતિ નીમી છે, ને તેમાં આજના મોટા મોટા આહારશાસ્ત્રીઓને નીચેની વાતોનો વિચાર કરવા સોંપ્યું છે: 'માનવ આહારને વિષે જે નવું વિજ્ઞાન હવે ઉત્પન્ન થયું છે, તે દુનિયાના દરેક દેશમાં ફેલાવવામાં ને ઉપયોગમાં લેવામાં આવે તો, તેમાંથી, એક તો પ્રત્યેક પ્રજાની સામાન્ય તંદુરસ્તીમા, શક્તિમાં ને સુખમાં બહુ સ્પષ્ટ વૃદ્ધિ થાય; બીજું, આજના દિવસમાં દરેક દેશમાં ખેતીની પેદાશોના વેચાણના સંબંધમાં જે સંકટ ઊભું થયું છે, તે બહુધા શમી જાય, કારણ કે નવા આહારશાસ્ત્રના જ્ઞાનથી ખેતીની પેદાશોની માંગ તથા ખપત અચૂક બહુ વધી જવાની; અને ત્રીજું, આવી રીતે આંતરરાષ્ટ્રીય વેપાર વધે તથા પ્રજાઓના સ્થૂળ દેહ વધારે સારું પોષણ પામે, તો તેની આર્થિક અસર તથા અન્ય પરિણામો પણ સારાં થાય.'

આ સમિતિ સ્થપાઈ તે પછી એણે કેટલીક બેઠકો મેળવીને થોડાક, પરંતુ અત્યંત મહત્ત્વના રીપોર્ટો પ્રકટ કર્યાં છે. તે રીપોર્ટો વિષે સામાન્ય વર્તમાનપત્રો તથા સામયિકો પણ સમાચાર આપી ચૂક્યાં છે, ને તે દ્વારા આહાર વિષેના કેટલાક સિદ્ધાંતોનો પ્રચાર હવે ધીમે ધીમે થવા માંડ્યો છે. આ ૧૮ વર્ષમાં તો આ હિલચાલ ને આ અભ્યાસ ઘણાં જ આગળ વધ્યાં છે અને તેનાં કેટલાંક સારાં પરિણામો હવે જાણીતાં છે.

આની સાથે સાથે જ તથા આની ઉપરાંત, વિજ્ઞાનનાં સામયિક પત્રોએ તથા સંસ્થાઓએ આ વિષયને સ્વતંત્ર રીતે છણવા માંડ્યો છે. ઈંગ્લન્ડની એક મોટી વિજ્ઞાનસંસ્થા, 'બ્રિટિશ ઍસોસિએશન ફૉર ધી ઍડવાન્સમેન્ટ ઑવ સાયન્સ'એ, સન ૧૯૩૫ના સપ્ટેંબરની પોતાની બેઠક દરમ્યાન, આ વિષયની ઉપર એક બહુ મહત્ત્વની ચર્ચા કરી, જેને પરિણામે બ્રિટનમાં તેમ જ અન્યત્ર આ વિષય તરફ ઘણાનું ખૂબ ધ્યાન ખેંચાયું. આપણી ભારત વિજ્ઞાનપરિષદ (અથવા 'ઇન્ડિ-

યન સાયન્સ કૉંગ્રેસ’) પણ આ વિષયમાં આ વર્ષના જાન્યુઆરીમાં, ઇન્દોરની છેલ્લી બેઠક દરમ્યાન, ચર્ચા ચલાવી ચૂકી છે. આપણા દેશમાં દર શિયાળે યુનિવર્સિટિઓનાં પદવીદાનને પ્રસંગે જે સંખ્યાબંધ વ્યાખ્યાનો અપાય છે, તેમાંય પહેલી વાર પોષણશાસ્ત્રની સમજની જરૂરિયાત કેટલી છે તે વિષે સન ૧૯૩૫ના નવેંબરમાં આન્ધ્ર યુનિવર્સિટિમાં, રાય બહાદુર પ્રોફેસર ટી. એસ. તિરુમૂર્તિએ[1] પડકાર કર્યો છે.

સંસ્થાઓની વાત છોડી વ્યક્તિઓની વાત ઉપાડીએ તો માલુમ પડે છે, કે દેશેદેશમાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ, પોતપોતાના ક્ષેત્રની દૃષ્ટિથી, પોતપોતાના દેશના આહારની તપાસ કરવા મંડી પડ્યા છે; અને તેમાંથી કેટલું પોષણ મળી શકે તેની માપણી કરવા મંડ્યા છે. આપણા દેશમાં એ કામ ઘણાં વર્ષો પહેલેથી નીલગિરિ ઉપરની કુનૂરની પોષણશાળામાં તેના અધિષ્ટાતા સર રૉબર્ટ મેક્કેરિસને શરૂ કર્યું હતું. એમણે સામાન્ય આહારશાસ્ત્રની ઉપરાંત હિંદુસ્થાનના જુદા જુદા આહારોનો ય ખાસ અભ્યાસ કર્યો છે, અને અભ્યાસના તેમ જ સ્વહૃદયના ઉદાર ઉમળકાના એક સુંદર ફળ તરીકે એમણે ‘આહાર’ ઉપર એક સરસ ચોપડી લખી ‘હિંદનાં બાળકોને’ તે અર્પણ કરી છે.[2] પ્રત્યેક હિંદવાસીએ એ પુસ્તક વાંચવા તથા વાપરવા જેવું છે. મૅક્કેરિસન જો કે હવે નિવૃત્ત થઈ ઇંગ્લંડ પાછા ગયા છે, તોપણ એમની પાછળ ડૉ. આઇકરૉઈડે આ શાળામાં આ કામની વધુ જમાવટ કરી છે. હિંદના અન્ય પ્રાંતોમાં તથા અન્ય પ્રયોગશાળાઓમાં, કામ કરતા વિજ્ઞાનીઓના હૃદયમાં ય આ આંદોલનોના પડઘા વાગ્યા છે; આપણા,, આહારનો વધુ અભ્યાસ તથા સંશોધનો દિનપ્રતિદિન વૃદ્ધિ પામતાં જાય છે.

---

૧. વિઝાગાપટ્ટમની વૈદ્યકીય કૉલેજના નિદાનશાસ્ત્ર(‘પેથૉલૉજી’)ના પ્રોફેસર, હાલ સદ્‌ગત.

૨. ‘Food.’ મેક્‌મિલન ઍન્ડ કંપની લિમિટેડ: મૂલ્ય આના આઠ. મારી પુત્રીઓ પણ તે આયાની અંગ્રેજી શાળામાં ભણતી હતી.

પણ લેવાયા છે પછીથી કેટલાક નાના પગલા જરૂર લેવાયા હતા, પણ નોંધના જેવી કોઈ પ્રગતિ અત્યારે જાણીતી નથી.

૨. પોષણ : રાષ્ટ્રનો ને જગતનો મહાપ્રશ્ન

એક જાણીતી અંગ્રેજી કહેવત એવી છે કે, 'જીવવાને માટે ખાઓ, પણ ખાવાને માટે જીવો નહિ' 'અન્નમય કોષ' સમજનારને આહારની આવશ્યકતા, જીવનને ટકાવવાને માટે સ્વયંસિદ્ધ છે, પણ માણસ ગમે તેવા આહારથી માત્ર પેટ ભરીને આરોગ્ય, જોમ ને જીવન ટકાવી શકે નહિ, એ સત્ય આપણે સમજતા નથી માત્ર પાશેર અન્નથી પેટનો ખાડો પૂર્યો એટલે બસ એ આપણા દરિદ્ર ને ભૂખ્યા દેશમા ઘણા લોકોને ફરજિયાત તથા સ્વાભાવિક થઈ પડયુ હોય એ સમજી શકાય લોકમાન્ય ટિળક મહારાજે એક વાર કહ્યુ હતુ કે 'મારા દેશમા કરોડો માણસો માત્ર એકટંકી આહાર ઉપર જીવે છે' એ સત્ય હશે, પરતુ એ પણ ચોક્કસ છે કે, આવા અલ્પ કે અયુક્ત આહારના જે ફળ કુદરત આપે તેમાથી આપણે કદી બચી શકીએ નહિ હિંદના પ્રજાદેહમા જે સુસ્તી, બીમારીઓનો સામનો કરવાની અશક્તિ, કૌવત સ્ફૂર્તિ તથા જોમનો અભાવ, લાબા મદવાડો તથા પુષ્કળ પ્રાણઘાતક રોગો વગેરે સર્વ સ્થળે જોવામા આવે છે, તે માત્ર અપૂર્ણ પોષણના જ ફળ છે આજે આહારનુ જે નવુ વિજ્ઞાન ઉત્પન્ન થવા માડ્યુ છે, તે અતિ સ્પષ્ટતાથી કહે છે કે યોગ્ય પોષણ આપવાને માટે આહાર જોઈએ તેટલા વજનવાળો હોય પેટ ભરે એટલો હોય, એટલુ જ બસ નથી, પણ યોગ્ય વજનની ઉપરાત, આહારમા વિવિધતા પણ હોવી જોઈએ. આહારના જે મુખ્ય પ્રકારો છે, પોષણના જે મુખ્ય અગો છે તે સર્વેનો દૈનિક ભોજનમા સમાવેશ થવો જ જોઈએ, નહિ તો અપોષણ, અશક્તિ તથા રોગતત્પરતા થવાના જ અને બહુ લાબો કાળ આવો અસમાન ને અપર્યાપ્ત આહાર લેવાયા કરે તો ગંભીર મદવાડ

હિંદનો જ મહાપ્રશ્ન છે એમ નથી એ તો અત્યારે દેશેદેશનો, સારી ય માનવજાતિનો, પ્રશ્ન છે. ઇંગ્લંડ જેવા આપણાથી લગભગ સર્વ વાતે વધુ સમૃદ્ધ, સમર્થ ને ડાહ્યા દેશનો પણ એ મહાપ્રશ્ન છે. બ્રિટિશ એસોસિએશનની નૉરિચની બેઠકમાં (સન ૧૯૩૫) **સર જહૉન ઑરે**[૪] કહ્યું કે 'જે કુટુંબની આવક માથાદીઠ અઠવાડિયે એક પાઉંડથી ઓછી હોય છે, તેવાં સર્વ કુટુંબો યોગ્ય પોષણ વગર જ રહેતાં હોય છે. ગ્રેટબ્રિટન એકલામાં જ બે કરોડ જેટલાં માનવીઓ (એટલે વસ્તીના ચાળીસ ટકાથી ય વધારે મોટા ભાગનાં) એવાં છે કે તેઓ, મુખ્યત્વે દરિદ્રતાને લીધે, યોગ્ય આહાર કે પોષણ મેળવી શકતાં નથી, અને પરિણામે વિવિધ રોગોથી ગ્રસ્ત રહે છે.' અંગ્રેજી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓના ગુરુજન સમાન **પ્રોફેસર આમર્સ્ટ્રૉંગ** બહુ જોરથી કહે છે કે 'પ્રજાને સૌથી પહેલી જરૂર યોગ્ય આહારની છે: ઘરબારની યોજનાઓ, શહેર સુધરાઈની યોજનાઓ, કેળવણીની યોજનાઓ પણ ભલે એની પાછળ રહી જાય.'[૫]

---

૪. Sir John Orr, the Director of the Rowett Research Institute, Aberdeen.

પછીથી તેઓએ બ્રિટિશ સરકારની ઉપર એટલી અસર કરી કે અંગ્રેજ લોકોના પોષણનું ધોરણ બહુ ઊંચું થયું અને બીજા વિશ્વયુદ્ધની હલાકીમા પણ તે ઊતરી ગયું નહિ. યુનાઈટેડ નેશન્સનો ખોરાક ને ખેતીના સરંજામને પણ એમણે એના ડાઈરેક્ટર-જનરલ તરીકે બહુ સારા પાયા ઉપર મૂક્યું. હિંદમા તેમ બીજા દેશોમાં ફરીને સર્વ સ્થળે એમણે સલાહ ને મદદ આપ્યાં. જગતમાં શાંતિ-સુલેહ સ્થાપવામાં મદદ કરનારને જે નોબેલનું શાંતિનું પારિતોષિક મળે છે તે એમને ૧૯૪૯મા મળ્યું.

૫. 'Far more important than either housing or education was the question of proper feeding, and we had not understood that matter at all. The bad condition of the masses and the low standard which was being

ક્યારના શરૂ થઈ ચૂક્યા છે ઇંગ્લન્ડના હાઉસ ઑવ કૉમન્સમા (કદાચ ૧૯૩૭ના) ૧૭મી ફેબ્રુઆરીએ આ વિષે મહત્ત્વની ચર્ચા થઈ હતી, તે ઉપરથી માલૂમ પડે છે કે, બ્રિટનની નિશાળોમા દૂધ પીતા છોકરાઓ લગભગ ૨૭ાા લાખ છે, તે સૌ છોકરાઓને દૂધ સસ્તુ મળે તે માટે સરકારે પાચ લાખ પાઉંડ (લગભગ સિત્તેર લાખ રૂપિયા)ની પ્રજાને બક્ષિસ કરી છે' તે છતા આમ સભામા બેસનારા સખ્યાબધ સભ્યોએ ટીકા કરી કે, આ રકમ તો બહુ થોડી અને અસતોષકારક છે મિસ વિલ્કિન્સને કહ્યુ કે, લડાઈમા વહાણોની ઉપર બેશુમાર પૈસા ખર્ચવાના કરતા દૂધની ઉપર એ પૈસા ખર્ચવા એ ઘણુ વધારે સારુ છે મિ. વિલિયમ્સ નામના અન્ય સભ્યે કહ્યુ કે, જેઓની દૂધ ખરીદવાની શક્તિ ન હોય તેઓને દૂધ પૂરુ પાડવાને માટે સરકાર તિજોરીમાથી ૭૦ લાખ પાઉંડ (લગભગ ૧૦ કરોડ રૂપિયા) કાઢે તો ય સરવાળે એ એક નફાનો જ ધધો થાય મિ હૉપ્કિન્સે એમ ભલામણ કરી કે પ્રાથમિક શાળામા ભણતા સર્વ બાળકોને સરકારે રોજ મફત દૂધ આપવાની ગોઠવણ કરવી જોઈએ એક અન્ય સભ્યે સર જૉન ઑરનો અભિપ્રાય ટાકીને કહ્યુ કે 'આખી પ્રજાને પૂરતુ દૂધ મળી શકે તો આપણા શહેરીઓના કદમા આપણે બે નણુ તસુનો ઉમેરો કરી શકીએ, દાતના સડાને ૬૦ ટકા જેટલો કમ કરી શકીએ રક્ત ક્ષય 'એનીમિયા'ની બીમારીને લગભગ નાબૂદ કરી દઈએ, અને સધિવાને કમ કરીને તજ્જનિત હૃદયના રોગોને ય બહુ કમ કરી દઈએ માટે દૂધની પાછળ સરકાર જેટલો પૈસો ખર્ચે તેટલો ય ઓછો છે' હિંદમા કોઈ કોઈ સ્થળે દૂધની તથા આવી હિલચાલોની આવશ્યકતા મોળી મોળી સ્વીકારાય છે, પણ આટલા વર્ષોમા આવી જાતની કોઈ પ્રવૃત્તિ સરકારે કરેની માલૂમ નથી મુબાઈ સસ્થાનમા આરેના દૂધના કેન્દ્ર વિષે ઘણી વાતો થઈ છે તે સ્થળ બેશક ઘણુ સુદર થયુ છે પણ એનુ દૂધ હજી મોઘુ જ છે, મુબાઈના કદાચ અર્ધા ભાગને જ તે મળતુ હશે, અને એ કેન્દ્રના દૂધના વેપારીઓમા તથા મુબાઈની

પ્રશ્ન છે : આજ લગી નિર્જીવ શરીરનો અભ્યાસ થયો છે, ને મનુષ્યેતર ઘણા અન્ય જીવતા પ્રાણીદેહોનો ય અભ્યાસ થાય છે. તેમાંથી ઘણું જ્ઞાન મળ્યું છે એ ખરું, પરંતુ જીવનનું પૂરું જ્ઞાન એથી કદી મળી શકે નહિ. સજીવને વૈજ્ઞાનિક રીતે તપાસવા જતાં એને નિર્જીવ કરી નાંખવું પડે છે. અને મનુષ્યથી જુદા એવા પ્રાણીદેહના અભ્યાસનાં અવલોકનો મનુષ્યદેહને કેટલે અંશે લાગુ પડી શકે એ પ્રશ્ન હમેશ ઊભો રહેશે. આપણા દેહની રોજની સાધારણ હકીકતો, નિત્યક્રિયાઓ પણ, આ કારણોને લીધે હજી વિજ્ઞાનને ઘણે અંશે અગમ્ય રહી છે—આટલી પ્રગતિ થઈ છે તે છતાં પણ. એનાં કાંઈક ઉદાહરણ બોધપ્રદ થશે.

આપણે ખાસ માંદા પડીએ તે સિવાય આપણને એ જાણવાની કે સંભાળવાની જરા ય જરૂર પડતી નથી કે, આપણા શરીરની ગરમી અમુક જ માપની રહે છે. રોજની ભાષામાં કહીએ તો, આપણાં શરીરની 'ટેમ્પરેચર' બરોબર ૯૮.૪°ની આસપાસ જ રહ્યાં કરે છે. આપણને પરવાહ નથી; કારણ કે એ જાણે એની મેળે જ એટલી રહે છે. આપણે ઘણીવાર ઉનાળામાં કલાકોના કલાકો લગી—મુંબાઈની ઑફિસોમાં, માળાઓમાં કે આગ્રા જેવાં ગરમ શહેરોમાં—એવા ઓરડાઓમાં રહીએ છીએ કે જ્યાં ૧૦૦°ની ઉપર જ 'ટેમ્પરેચર' પ્રવર્તતી હોય; તેમ શિયાળામાં, ફરીથી આગ્રા જેવા સ્થળમાં, ઓરડાઓમાં, કે હિમગિરિઓની ઉપર, ૪૦–૫૦°થી ય નીચે ઊતરેલી ટેમ્પરેચર હોય, ત્યાં ય કલાકો લગી રહીએ છીએ. આપણને ગરમી–શરદીનું ભાન બેશક થાય છે, ને આપણને તેનું નિવારણ પણ જરૂર કરવું પડે છે. વળી કદી બહુ ગરમ ખોરાક ખાધો હોય કે કદી ઉપવાસ કર્યો હોય, કદી એમી કે સૂઈ જ રહ્યા હોઈએ કે કદી ખૂબ કસરત થઈ હોય તોપણ 'ટેમ્પરેચર' તો લગભગ એની એ જ રહેવાની. આ સર્વ વિષમ અવસ્થાઓની વચ્ચે ય, બીમારી સિવાય, આપણું શરીર બરોબર એક જ 'ટેમ્પરેચર' સાચવી રહે છે, એ સમતોલપણું અતિ વિસ્મયકારક છે, અને એ જાળવનાર યંત્રનો મર્મ આપણે હજી

દિવસો લગી ખાંડ વર્જી શકીએ અથવા ઉપવાસ કરી શકીએ, અથવા અન્ય પક્ષે, કદીક એકસામટી પાંચ શેર મીઠાઈ પણ ઉડાવી દઈએ. શરીરયંત્રમાં એવી સ્થિતિસ્થાપક વ્યવસ્થા છે કે, આવી વિષમતાઓમાં ય ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ લોહીની અંદર ઉપર જણાવેલ હદમાં જ રહે છે; ખરું છે કે આ વાતના રહસ્યની ઉપર હવે ઘણો પ્રકાશ પડ્યો છે. શરીરમાં ગ્લુકોઝની થાપણોની નાની નાની બેંકો બની જાય છે; એમ માલૂમ પડયું છે તેમાં 'ગ્લાઇકોજન' નામી અન્ય પદાર્થમાં પરિવર્તન પામી ગ્લુકોઝ જમા થઈ રહે છે, ને શરીર પોતાની જરૂર પ્રમાણે પોતાની મેળે જ એ થાપણનો ઉપયોગ કર્યે જાય છે. પણ એ આખી ક્રિયા જેટલી ચમત્કારિક જણાય છે તેટલી જ હજી આપણી પૂરી સમજની બહાર પણ છે.

શરીરરચનાનું જરા પણ જ્ઞાન થતાં આપણે જાણવા માંડીએ છીએ કે, આ શરીર જેને આપણે એક ગણીએ છીએ, તેની અંદર વાસ્તવિક રીતે કેટલાં ય હાડકાંઓ, કેટલાં ય સ્નાયુઓ, નસો, નાડીઓ, જ્ઞાનતંતુઓ, કેટલા ય પ્રવાહી ને ઘન પદાર્થો, તથા એ સર્વની અનેકવિધ નિરંતર ચાલતી ક્રિયાઓ સમાયેલ છે. આરોગ્યમાં એ પ્રત્યેક પોતપોતાનું નિયત કર્મ પોતાની મેળે કર્યે જાય છે. આપણને ખબર હો કે ન હો, પણ જીવનની વિવિધ અવસ્થાઓમાં ય આ વ્યાપાર તો ચાલુ જ રહે છે. એ સર્વના સર્વ વ્યાપારો ચલાવવાને માટે આહાર આવશ્યક છે, ને તે માટે જ આહાર લેવો જોઈએ, એટલું જ નહિ પણ તે આહાર ઉચિત તથા સપ્રમાણ હોવો જોઈએ. મી. લેમ્પિટ[૯] નામના એક જાણીતા અંગ્રેજ આહારશાસ્ત્રી કહે છે કે 'આપણા દેહની સર્વ ક્રિયાઓને પોષવાને માટે તથા સર્વ ઘસારાઓને સમારી લેવાને માટે આપણા રોજના ખોરાકમાં ઓછામાં ઓછા ચાળીસ જુદા જુદા રાસાયનિક પદાર્થો હોવા જોઈએ!' કોઈ નીરોગી માણસ આ ચાળીસ

૯. 'Chemistry and Industry,' May 3, 1935, 426–30.

રશિયન પ્રોફેસરની કલ્પના વળી એવી છે કે, પૃથ્વી ઉપરનાં આ સઘળાં મૂળતત્ત્વો પૃથ્વીથી ઘડાયલા ને પોષાતા માનવદેહમાંય છે—હોવાં જોઈએ; પણ એટલા બધા સ્વલ્પ પ્રમાણમાં કેટલાંક હોવાથી હજી લગી રસાયની પૃથક્કરણ એ સર્વને વર્તી શક્યું નથી. તેથી તેઓ પોતે હજી શરીરમાં ન મળેલાં આવાં તત્ત્વોની અત્યંત સૂક્ષ્મ પદ્ધતિથી શોધ ચલાવે છે. આ ખ્યાલ સાચો ઠરે તો માનવદેહ એ પૃથ્વીની અગર સમસ્ત વિશ્વની એક લઘુ આવૃત્તિ જેવો—એક રાસાયનિક અંશાવતાર સમો લેખાય, એટલું જ નહિ પણ એના પોષણને માટે એનો આહાર પણ કેટલાં વિવિધ તત્ત્વોનો હોવો જોઈએ એ વધારે સ્પષ્ટ સમજાય.

૪. હિન્દમાં આહારનું નિયમન

મેં આહારના નવા શાસ્ત્રનો ઉપર ઉલ્લેખ કર્યો છે. શાસ્ત્ર અથવા 'સાયન્સ' ખરું જોતાં તો એક જ છે, પણ આહારના સંબંધમાં પશ્ચિમમાં જે શાસ્ત્ર તરીકે ઓગણીસમી સદીમાં ને વીસમીની લગભગ પહેલી વીશી લગી મનાતું હતું, તેમાં હવે બહુ જ ફેરફાર થઈ ગયા છે. શાસ્ત્રીય રીતે જોઈએ તો માણસ માત્રને માટે આહારશાસ્ત્ર એક જ હોય, ને આહારના નિયમો સૌને સાધારણ રીતે લાગુ પડે. પરંતુ આહાર એવા વિષયોમાંનો એક છે કે તેમાં શાસ્ત્રની લગામ માનવીઓ બહુ આનાકાનીથી ને લાચારીથી જ કબૂલ રાખે છે. તેથી જેમ 'દેશ તેવો વેશ' હોય છે તેમ જ 'દેશ તેવો ખોરાક' પણ થાય છે. અને સર્વ દેશોમાં જે જે ખોરાક મુખ્ય રીતે માન્ય થયો હોય છે તેનાં મુખ્ય કારણોમાં પરાપૂર્વની રીતિ, વંશપરંપરાની ટેવો, વ્યક્તિના ભાવઅભાવ વગેરે ઉપરાંત આર્થિક તેમ જ ભૌગોલિક સંયોગો પણ હોય છે. વળી ધર્મની, અથવા ધર્મને નામે વપરાતી

Academy of Sciences, U. S. S. R. '(Current Science,' October 1935, 216.)

માન્યતાઓની પણ, આહારની ઉપર જેવી તેવી અસર નથી, એ તો આપણે હિંદમાં બહુ સારી રીતે જાણીએ છીએ. હિંદુ–મુસ્લિમની વચ્ચે, ખ્રિસ્તી–યાહુદીની વચ્ચે, ખોરાકની ધાર્મિકતા–અધાર્મિકતાને અંગે જે ક્રૂર ઝઘડાઓ સૈકાઓથી ચાલ્યા આવે છે તે સૌના જાણવામાં છે. બીજી નાની બાબતોમાં ય 'ધર્મ'ના આદેશોએ આહારની પસંદગીની ઉપર બહુ પ્રબળ અસર કરી છે. ગાજર, ટમેટાં ને મસુરની દાળ જેવી પોષણદાયક ચીજો તેઓના રંગને લીધે ઘણાં હિંદુ ઘરોમાં ત્યજાઈ છે. કાંદા ને ડુંગળી જેવી ઉપયોગી ચીજનો બહિષ્કાર તો મશહૂર છે. અમારે ત્યાંની (આગ્રાની) કૉલેજોનાં છાત્રાલયોમાં જે જુદા જુદા ભોજનપ્રબંધો થાય છે તેનાં મૂળ નાત–જાતના તફાવતોમાં કે ગામપરગામના રિવાજોના ભેદમાં નથી: પણ મુખ્ય ભેદ કરનાર ડુંગળીબાઈ જ છે! 'onion–mess' હમેશાં જુદી પડી જવાની!

આ સર્વની માનવતા સમજીને પણ આહારની શાસ્ત્રીય દૃષ્ટિથી એ સૌને તપાસવાની જરૂર ઊભી રહે છે.

જે અર્થમાં વૈજ્ઞાનિક કે શાસ્ત્રીય કે 'સાયન્સ'ના નિર્ણયોની આપણે આજે વાત કરીએ છીએ, તે અર્થમાં આપણા દેશમાં આહારનું જ્ઞાન હતું નહિ. તે છતાં આ કહેવાનો કોઈ એમ અર્થ ન કરે કે એટલા માટે આપણો આહાર ખરાબ, અયોગ્ય કે ત્યાગ કરવા યોગ્ય છે. વર્તમાન વિજ્ઞાનથી આપણી ખાનપાનની ટેવોને કસી જોવાની જરૂર છે, ને તે કરવાનો આ એક અલ્પ, અલ્પ ખાસ કરીને કાળ વગેરેની મર્યાદાને લીધે, પ્રયાસ છે. દેશકાળનો પ્રભાવ વસ્ત્રોની ઉપર પડે છે, એ આપણે છેલ્લાં પંદર વર્ષમાં કેટલું બધું જોયું? પહેલાંનાં કૉલર, ટાઈ, મોજાં, વેસ્ટકોટ, પાઘડી વગેરેને બદલે વધારે ઉચિત, આછાં, ઢીલાં, થોડાં વસ્ત્રો હવે કેવાં સ્વીકારાયાં છે! એ આખું પરિવર્તન જેમ વિજ્ઞાનાનુકૂળ પણ છે, તેમ આહારનું ય સમજપૂર્વક થઈ શકે.

આપણાં પુરાતન સંસ્કૃત પુસ્તકોમાં આહારની શાસ્ત્રીય ચર્ચાઓ, વિધાનો, નિષેધો ઇત્યાદિ કેટલું મળે છે તે ખોળી કાઢવાનું કામ

આપણા પુરાતત્ત્વજ્ઞોને માથે હજી ઊભું છે. એની આધુનિક શાસ્ત્રીય દૃષ્ટિથી તપાસણી કરવી, એ આપણા આહારશાસ્ત્રીઓનું તથા વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રીઓનું કામ છે. મને પોતાને એ વિષયમાં બે ત્રણ બાબતો જ જાણીતી છે, એ પ્રસ્તુત સમજી અત્યારે રજૂ કરું છું.

એક તો ત્રિગુણાત્મક માનવીની સાથે ત્રિગુણાત્મક આહારની સમજણ: એ ત્રિગુણાત્મકતા અસ્પષ્ટ છે, સ્ફુટ વ્યાખ્યાથી સમજાવાઈ નથી, એનાં પ્રમાણો નિર્દેશાયાં નથી, તે છતાં આપણા હિંદુઓના જીવનમાં તો તે ઊંડી ઊતરી છે. ગીતામાં કહ્યું છે કે[૧૦]

आहारस्त्वपि सर्वस्य त्रिविधो भवति प्रियः।
आयुःसत्वबलारोग्यसुखप्रीतिविवर्धनाः।
रस्याः स्निग्धाः स्थिरा हृद्या आहाराः सात्त्विकप्रियाः॥
कट्वम्ललवणात्युष्णतीक्ष्णरूक्षविदाहिनः।
आहारा राजसस्येष्टा दुःखशोकमयप्रदाः॥
यातयामं गतरसं पूति पर्युषितं च यत्।
उच्छिष्टमपि चामेध्यं भोजनं तामसप्रियम्॥

સાત્ત્વિક, રાજસિક ને તામસિક આહારોનું આ વર્ણન વ્યાખ્યાની દૃષ્ટિએ કામનું ન હોય, તોપણ લોકગમ્ય તથા લોકોપયોગી છે. એની ઉપર આજે આપણા રાષ્ટ્રીય ખાનપાનની વ્યવસ્થા ચણવી અશક્ય છે, પણ એ ત્રિવિધતાનો ભાવ, જાણ્યે અજાણ્યે ય આપણા માનસમાં ખૂબ ખૂંચી ગયેલો છે. અમેરિકામાં મારો રોજનો નિરામિષ આહાર જોઈ, સાથે બેઠેલ અંગ્રેજ તથા અમેરિકન રસાયનીઓ વારંવાર એનું કારણ પૂછતા: વિજ્ઞાન, સભ્યતા, આતિથ્ય એ સૌના ખ્યાલની બહાર આવી, મારાથી ટૂંકામાં એકદમ ખુલાસો કરાય એવું ન હતું, એ મૂઝવણમાં સહસા આ ત્રૈવિધ્યની ભાવના મને સ્ફુરી ને દર વખતે જુદા જુદા રૂપમાં કે રંગમાં હું એના આધારે ઉપર રહી જવાબ દેતો; સાત્ત્વિકનો મારો ખુલાસો આજે કૃષ્ણ ભગવાન ત્યાં

૧૦. શ્રીમદ્ ભગવદ્‌ગીતા, અધ્યાય ૧૭.

હોત તો તે સ્વીકારત કે નહિ એ હું કેમ કહી શકું? પણ વિદેશીનાં નવીનતાની તરફ જે હાસ્ય અથવા ઉપહાસ સુશિક્ષિતોને ય સ્વાભાવિક છે, તેમાંથી મારા ઉત્તરે મને બહુ બચાવી લીધો એ ચોક્કસ છે, એટલું જ નહિ પણ જુદે જુદે સ્થળે કોઈ નિખાલસ વિદેશી સૌજનીઓ એકદમ અણધાર્યો એકરાર કરી મને ચકિત કરી દેતા કે 'તમારી વાત તદ્દન સાચી છે. હું પણ વચ્ચે વચ્ચે માંસ–મદિરા વગેરે કેટલાક દિવસ તદ્દન છોડી દઉં છું તે દિવસોમાં અપૂર્વ શાંતિ ને સંયમ અનુભવું છું. અમારો રોજનો આહાર વિકારોને બહુ ઉત્તેજે છે એમાં કાંઈયે સંદેહ નથી. તમારો આ આહાર બેશક શાંતિ આપે એવો છે.' આ દૃષ્ટિ મને હિંદમાં ય બહુ વિચારને યોગ્ય જણાય છે.

તેમ લંડનમાં જ્યારે દિવસે છાયામાં ૭૫° કે ૮૦° 'ટેમ્પરેચર' થતી ને રોજે ગરમ કપડાંમાં જ ફરનારા, ઠંડીમાં જ જીવવા ગોઠવાયેલા એવા અંગ્રેજો ગરમીથી હેરાન થતા, ત્યારે ત્યાંનાં છાપાંઓ રોજ શિખામણ આપતાં કે 'માંસ છોડો; ઈંડાં મૂકી દ્યો; દૂધ પીધા કરો; તાજાં ફળ, શાક, લીલી વનસ્પતિ જ ખાધા કરો.' તે વખતે મને થતું કે, 'ભલા માણસ, ત્યારે અમારે ત્યાં વર્ષમાં છ–આઠ કે નવ મહિના ૮૦° થી ૧૧૬° ટેમ્પરેચર હોવાનીઃ ત્યાંના રહેનારા અમે નિરામિષ રહીએ છીએ તે, છેક ગાંડા તો નથી જ ને?'

આ ઉપરાંત, આપણે ત્યાં ગાયનું દૂધ તથા તેમાંથી બનેલી ચીજો, કેટલાંક ફળો, લીંબુ, પરવળ વગેરે સાત્ત્વિક ગણાય છે: ભેંસનું દૂધ, બીજાં ફળ ને શાક, આમલી, ખટાઈ વગેરે તેવાં ગણાતાં નથી. સૂંઠ, મરી, પીપરના કરતાં મરચાં ઊતરતાં ને કનિષ્ટ ગણાય છે, એ ખ્યાલની વાસ્તવિકતા–સાર્થકતા તપાસવા જેવી છે: તદ્દન પાયા વગરની મને તો નથી જણાતી.

આ ઉપરાંત બીજી એક ત્રિગુણાત્મકતા પણ આપણને પરિચિત છે. આપણાં આયુર્વેદાદિની માન્યતા પ્રમાણે માનવદેહ વાત–પિત્ત–કફના સમતોલનની ઉપર રચાયલો છે. એમાંથી કોઈનો ય

ન્યૂનાતિરેક, એટલે રોગદર્શન. જેમ ઔષધિઓ, માત્રાઓ વગેરે એને ઉદ્દેશીને વૈદો આપે છે, તેમ ખોરાકની અસર પણ એ ત્રણમાંના કોઈ એક કે બે કે ત્રણેની ઉપર થાય છે, એમ મનાય છે. આપણા આખા ખાનપાનની રચનામાં, તેમ જ વિશેષ કરીને ખોરાકોને રાંધવા તથા મેળવવાની મહત્ત્વની વિધિઓમાં આ દૃષ્ટિ બહુ પ્રવર્તે છે એની મને ખાતરી છે. જો કે વિજ્ઞાને હજી આ વાદની પરીક્ષા કરી નથી, તેથી તે ઉપર એ હમણાં કાંઈ પ્રકાશ નાખી શકે એમ નથી, તો પણ આપણા અનુભવમાં પણ આ વાત એટલી ઊંડી ઊતરેલી છે, કે તેને હસીને ઉડાવી નંખાય નહિ; બલકે એને વિજ્ઞાનની શાસ્ત્રીય પદ્ધતિથી આપણા હિંદી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ જ તપાસવાની રહી. મને શ્રદ્ધા છે કે, તેમ કર્યાથી આપણા આહારની ઉપર તેમ જ આપણી રાંધવાની અસલની પદ્ધતિના ડહાપણની ઉપર ઘણો પ્રકાશ પડશે તથા એની બાહ્ કદર થશે. ઘણા પોષણકારક કહેવાતા ખોરાકોમાં ય વાત-પિત્ત-કફમાંના કોઈ ને વધુ પડતા ઉત્તેજવાનો ગુણ હોય છે, ને તે રાંધવાની કોઈ ને કોઈ વિધિથી શમી જાય છે અથવા કોઈ વઘાર જેવી વિધિમાં કે કોઈ મશાલા આદિની મેળવણીમાં એનો ઉતાર આવી જાય છે: રસાયનની દૃષ્ટિએ પણ આવી કેટલીક વાતો સમજાય એવી હોય છે.[૧૧]

બંને ત્રિગુણાત્મક ખ્યાલો આપણા પ્રાકૃત ખાનપાનમાં રૂઢ છે. ન સમજાય એવી ત્રીજી એક કલ્પના છે, તે 'ગરમ-ઠંડા'ની છે. હિંદુઓ મુસલમાનો સૌમાં એ પ્રવર્તે છે. દહીં ઠંડું, છાસ ઠંડી, પણ દૂધ (ટાઢું હોય તો ય) ગરમ; શરબત ઠંડું, પણ બરફ ખાઈએ તો ગરમ પડે. આઈસ્ક્રીમ પણ ગરમ. આવા ખ્યાલોમાં વાસ્તવિકતાની શી ભૂમિકા છે, એ તપાસવાની (હું તો તે પૂરી સમજ્યો નથી) જરૂર છે.

આ પ્રમાણે ખાનપાનને અંગે આપણામાં તેમ જ દુનિયાની ઘણી ખરી પ્રજાઓમાં રૂઢિ, ટેવ, સમુદાય-બળ, 'ધર્મ' ઇત્યાદિની

૧૧. જુઓ આગળ 'રસોઈનું રસાયન' **વિજ્ઞાનમંદિર** ભાગ ૨, પૃ. ૨૦.

અસર એટલી ઊંડી વ્યાપી છે કે આ પ્રદેશમાં પાર વગરના સ્વચ્છંદો, વહેમો, અને 'fads' ઘૂસી ગયા છે. ધર્મના આચારોમાં જેટલા 'fads' છે તે કરતાં ય આહારમાં જરૂર વધુ હશે! ખોરાકમાં જેટલી ફેશનો આવે છે તેટલી કદાચિત્ કપડાંઓમાં ય નહિ આવતી હોય. વળી કોઈને એકલા દૂધ ઉપર રહેવાનો તો કોઈને ફળ ઉપર જ રહેવાનો 'નીમ' હોય છે; કોઈને મીઠું જ ન ખાવું એવો, તો કોઈ કુદરતી જ અન્ન ખાનારને રાંધેલા અન્નનો બાધ હોય છે; કોઈ ભાત ખાય જ નહિ તો કોઈ ઘઉંને અડકે નહિ; કોઈ તદ્દન નિરામિષી, તો કોઈ માંસ ને માછલાં ઉપર જ રહેનાર; કોઈ દૂધ ને દહીં બે એક ખોરાકમાં ભેગાં થવા જ દે નહિ, તો કોઈ ગળપણ ને મીઠું અલગ જ રાખે; કોઈ રાત્રે કદી ખાય નહિ, તો કોઈ રમજાનમાં માત્ર રાત્રે જ ખાઈ શકે : એમ જાતજાતના વા વાય છે. દાક્તરો ય તેમાં બહુ મદદ કરે છે. હું નાનો હતો ત્યારે માંદાંને દૂધ ઉપર જ રખાતાં જબરજસ્તીથી પણ : પછીથી છાશનો મહિમા આવ્યો; હવે–ધન્ય છે વિટેમિનને કે મોસંબી–નારંગીના રસના દિવસ આવ્યા છે!

આવા વાયરાઓ સત્યને લાવે ય છે ને ઉડાડી ય મૂકે છે. આહારમાં ય આપણે કદી સ્થિતપ્રજ્ઞ થવાના કે નહિ?

૫. જૂનું અને નવું આહારશાસ્ત્ર

આહારના શાસ્ત્રીય અભ્યાસનો આરંભ યૂરોપ–અમેરિકામાં થયેલ છે. એ અભ્યાસનો આખો ઇતિહાસ બોધદાયક ને મનોરંજક થાય: પણ આ સમયે આપણે એ ઇતિહાસનાં કેટલાંક મુખ્ય પગથિયાં જ અવલોકીશું.

આહારનું ખરું કામ શરીરને ગરમી આપવાનું છે, અને ગરમી એટલે શક્તિ, ગરમી એટલે જીવન, એ ખ્યાલની ભૂમિકા ઉપર આહારશાસ્ત્રનું ચણતર થયું. એ દેશો ઠંડા એટલે ત્યાં રહેનારાઓને એવું જ સૂઝે. જેમ કોઈ પણ એન્જિનને [illegible]

રાખવું હોય તો તેને બળતણ બરોબર આપ્યા જ કરવું જોઈએ. તેમ આ શરીરયંત્રને કામ કરતું સમર્થ રાખવાને માટે પૂરતા ખોરાકની જરૂર છે, એમ સ્વાભાવિક માન્યતા થઈ. આહાર વિના ઠંડી–મંદતા અશક્તિ ને અંતે અવસાન: એ પ્રત્યક્ષ ને સ્પષ્ટ હતું. પેટના અગ્નિને બળતો રાખવો, એ જીવનનો પરમ દેહધર્મ મનાયો.

આપણે ત્યાં ય પૂછશો તો એવાં ઘણાં માણસો મળી આવશે કે જેઓ એમ માને છે કે શરીરમાં સાચે જ અગ્નિ છે. હું નાનો હતો ત્યારે હું પણ એમ જ સમજતો. એ વાત ક્યારે ભૂલાઈ તે યાદ નથી, પણ એકવાર હુ ત્યારે એમ. એ.માં રસાયન શીખવા મુંબાઈમાં રહેતો હતો. ઘીનું અસાધારણ પોષણ ને મહત્ત્વ મારી ઉપર બરોબર ઠસાવવાને માટે એક વૃદ્ધ આહાર–વીર મુરબ્બીએ ઉપદેશ આપેલો તે યાદછે: રસોઇયો રસોઈ વગેરેમાં વધેલા ઘીની આહુતિ રીત મુજબ ચૂલામાંના દેવતાને આપી ભડકો કરતો હતો. તે વેળા તે વડીલે કહ્યું : 'આ જોયુંની, કાન્તિલાલ, જે વસ્તુ બહારના દેવતાનો આવો ભડકો કરે છે તે શરીરની અંદર શું ન કરે?' રસાયનશાસ્ત્રનો હુ તાજો અભ્યાસી હતો, તેથી નવા નિશાળિયાની માફક મારાથી સહસા બોલાઈ જવાયું, 'તદ્દન સાચું. પણ ત્યારે ઘીને બદલે ઘાસતેલ નાખીએ તો વધારે ભડકો થાય ને?'

છતાં ગીતાજીનો શ્લોક[૧૨] યાદ આવે છે કે.

अहं वैश्वानरो भूत्वा प्राणिनां देहमाश्रितः।
प्राणापानसमायुक्तः पचाम्यन्नं चतुर्विधम्॥

અન્નના પચાવમાં વૈશ્વાનરે પ્રાણાપાનનો જે સહકાર બતાવ્યો તેમાં તો આજના પ્રાણીરસાયનશાસ્ત્રના પાચન, શ્વસન તથા જીવન સંબંધના એક મહત્ત્વના ને તદ્દન અર્વાચીન સિદ્ધાંતનો જ ઘોષ કર્યો હોયને એમ લાગે છે.

પશ્ચિમે ખોરાકનું મુખ્ય કામ ગરમી આપવાનું માન્યુ, તેમ એ

૧૨. શ્રીમદ્ ભગવદ્‌ગીતા અધ્યાય ૧૫.

કામનું માપ પણ એ જ ધોરણથી બાંધ્યું. બધા ખોરાકો એકસરખા વજનમાં લેવાય તો એકસરખી ગરમી ઉત્પન્ન કરતા નથી, એ સૌનો અનુભવ હોવાથી, થોડા વજનમાં વધારે ગરમી આપે એ ખોરાક વધુ ઉપયોગી ને વધુ અનુકૂળ મનાયો, એ દેશોમાં પ્રચાર પામેલા ખોરાકોની ગરમી આપવાની તાકાતની પછી માપણી થવા લાગી. એ માપણી ધોરણસર થાય ને સરખામણી કરી શકાય તે માટે ગરમીના માપનું જે એકમ, જે Unit, ભૌતિકશાસ્ત્ર વાપરે છે, તેનો સ્વીકાર થયો. તે એકમનું શાસ્ત્રીય નામ કેલોરિ–Calory: આશરે પંદર ટીપાં (એક ગ્રામ) વજનના પાણીની 'ટેમ્પરેચર' એક ડીગ્રી ચઢાવવાને માટે જેટલી ગરમી એને આપવી પડે, તેટલી ગરમી એક કેલોરિ ગણાય. પછી તો આપણે જેમ લંબાઈનાં માપને માટે વાર, ફૂટ, તસુ વગેરે વાપરીએ છીએ, અથવા ભારના માપને માટે શેર, મણ વગેરે વાપરીએ છીએ, તેમ ખોરાકની ઉષ્ણતાજનક શક્તિનાં માપ કેલોરિથી નીકળવા માંડ્યાં. ત્યાં લગી ખોટું ન હતું. પરંતુ ઉપર સૂચવેલી માન્યતાને પરિણામે કેલોરિ એ પોષણનું પણ માપ થઈ બેઠો. જેટલા વધારે કેલોરિ કોઈ ખોરાક આપે તેટલો વધારે એ પોષણદાયક એ માન્યતા વિજ્ઞાનીઓમાં જ નહિ પણ તેઓની મારફત ભણેલા તથા આમ વર્ગમાં ય ઊતરી: ને પછી એ કેલોરિ તો એક ચોક્કસ મત, એક વૈજ્ઞાનિક સત્ય, એક પ્રમાણભૂત સિદ્ધાંતનો વેશ લઈને આખા પોષણશાસ્ત્રની ઉપર રાજ્ય કરવા લાગ્યો! આ વાત ૧૯મી સદીની છેલ્લી વીશીઓમાં બની.

આ કેલોરિવાદ એ પશ્ચિમનું જૂનું આહારશાસ્ત્ર: ગરમી આપવાની શક્તિ એ જ પોષણ આપવાની શક્તિ. એ વાદનાં પરિણામો ઘણાં આવ્યાં: આપણા દેશ લગી પણ કેટલાંક પહોંચી ગયાં. ખોરાકના જે જે મુખ્ય પ્રકાર હતા તે સર્વની ઉષ્ણતા ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિનાં માપ થયાં. ને તેઓની કેલોરિની ઉત્પાદકતાના પ્રમાણમાં ખોરાક તરીકેની આંકણી થઈ. પ્રત્યેક મનુષ્યને રોજ સરેરાશ કેટલા

કેલોરિની જરૂર છે તે પણ વિચારાયું, ને સર્વ મનુષ્યો તદ્દન એક સરખાં નથી હોતા, એ દૃષ્ટિએ થોડી છૂટ રાખીને રોજના ખોરાકના કેલોરિનાં સામાન્ય ધોરણો નક્કી થયાં. આ પ્રમાણે એમ ઠર્યું કે એક સામાન્ય વજનનો માણસ ચોવીસે કલાક આરામ કરતો હોય તો તેના જીવનનિર્વાહને માટે ૨,૦૦૦ કેલોરિ આપનાર ખોરાકની એને આવશ્યકતા છે: પછી જેવું કામ ને જેવો ધંધો તે પ્રમાણે એનું પ્રમાણ વધે. તે નીચેના કોષ્ટકથી સમજાશે. એમાં સરેરાશનો આદમી ૨૫–૫૦ વર્ષની ઉંમરનો ૧૪૫ાા રતલ વજનનો, ૫ ફીટ ૭.૪ ઇંચ ઊંચો ને સારા આરોગ્યનો માન્યો છે:[૧૩]

ધંધો	ખોરાક કેટલા કેલોરિનો જોઈએ
દરજી	૨,૭૫૦
ચોપડીઓ બાંધનાર	૩,૧૦૦
સુતાર, લુહાર, ઇત્યાદિ	૩,૫૦૦
રંગારો	૩,૬૦૦
પથ્થર ચણનાર કડીઓ	૪,૮૫૦
કઠિયારો	૫,૫૦૦
મગજનું કામ કરનાર	૨,૨૦૦–૨,૬૦૦
બેસી રહેતી સ્ત્રી	૨,૧૦૦
કામ કરનાર બાઈ	૨,૬૫૦
ગર્ભવતી સ્ત્રી	૩,૦૦૦
૧૪–૧૭ વર્ષનો કુમાર	૪,૦૦૦

૧૩. Figures from the War food Committee of the Royal Society. 'Everyday Chemistry' by Prof. Partington, p 546, Macmillan & Co. કઠિયારાને સૌથી વધુ કેલોરિ જોઈએ એ હકીકત લાકડાં ચીરવાની કસરતની ઉપર પ્રકાશ નાખે છે. ગ્લેડસ્ટનની એ માનીતી કસરત હતી એ વાત મશહૂર છે.

સરેરાશે રોજે સામાન્ય માનવી માટે ૩,૦૦૦–૩,૪૦૦ કેલોરિ પૂરા પાડે એવો ખોરાક જોઈએ, એમ નક્કી થયું. આજે આહાર-શાસ્ત્રજ્ઞો આ આંકડાને બહુ વધારે પડતા માને છે ને તેઓ તેનો શુમાર ૨,૪૦૦ લગીનો આંકે છે. મનુષ્યની જરૂરિયાત આમ નક્કી થઈ. પ્રત્યેક ખોરાકમાંથી કેટલા કેલોરિ ગરમીના મળી શકે, એ નક્કી થયું, એટલે મનુષ્યાહારનો નિર્ણય પણ સરળ થઈ ગયો.

આ કેલોરિની આંકણીમાં માંસાહાર નિરામિષ આહારને મુકાબલે ચડિયાતો નીકળ્યો. જે દેશોમાં અનાજ, શાકપાન, ફળ ઇત્યાદિ બહુ થોડાં હોય ત્યાં તો સ્વાભાવિક રીતે આમિષાહારનો આશ્રય લેવો પડે. પણ આમાવિહારને આ વૈજ્ઞાનિક ભલામણ મળી તેથી બીજા દેશોના લોકોની ઉપર પણ ઘણી અસર થઈ. આપણા દેશના ઘણા માણસો એ કેલોરિના વામાં સમજ્યે ન સમજ્યે, આવી ગયા; વિલાયત જઈ આવેલા ઘણાઓ માંસાહારને ખરેખર વધારે પોષણકારક માનવા લાગ્યા: બીજાં ય કારણો હશે જ. વળી હર્બર્ટ સ્પેન્સર જેવા પ્રભાવશાળી લેખકોએ આ આહારશાસ્ત્રનાં પરિણામોનું અવલોકન કરી, માનવીને માટે માંસાહાર સૌથી વધારે અનુકૂળ, તથા થોડામાં થોડા વજનમાં વધારેમાં વધારે પુષ્ટિ આપનાર છે એમ બતાવ્યું, એની અસર પણ, હર્બર્ટ સ્પેન્સરની તે કાળની લોકપ્રિયતાને લીધે, ઘણાના માનસ ઉપર થઈ. હજુ પણ એ માન્યતા ચાલુ રહી છે એવાં ઊંડા મૂળ એણે ઘાલ્યાં છે.

તે વખતના રસાયનશાસ્ત્રીઓએ બધા આહારની તપાસ કરતાં એમાં રસાયનિક વર્ગના મુખ્ય ત્રણ પદાર્થો બતાવ્યા: આ ત્રણે કેલોરિ આપવામાં મુખ્ય હતા, અને પ્રોટીન[૧૪] ફૅટ (ચરબી) અને

૧૪. આ બે અંગ્રેજી નામોના ઉપયોગને માટે ક્ષમા માગવાની જરૂર નથી. એ શબ્દો સર્વમાન્ય જેવા થયા છે. એ આપણે ત્યાં નવા છે: જે નવા પદાર્થોને માટે એ વપરાય છે તે પદાર્થો પણ રાસાયનિકરૂપે ગુજરાતને નવા છે. વળી તેઓની વ્યુત્પત્તિ સાર્થક નથી, તેથી તેઓનું ભાષાંતર શક્ય

કારબોહાઈડ્રેટ એ નામે જાણીતા છે.

આ સર્વમાં પ્રોટીનને અગ્રપદ આપવામાં આવ્યું. શરીરશાસ્ત્રને ખેતીના રસાયનના સ્થાપક, તેજસ્વી જર્મન રસાયનશાસ્ત્રી લીબિગે એને 'First food' 'આહારમાં પ્રથમ' હોવાનું પદ આપ્યું. અન્ય ખોરાક વિના પ્રાણીઓ ઘણો વખત જીવી શકે, પણ પ્રોટીન બિલકુલ બંધ કરે તો મરણ જ થાય માટે 'પ્રોટીન વિના જીવન ટકે નહિ' એ સિદ્ધાંત સ્થપાયો. ખરું જોતાં પ્રોટીન તો વનસ્પતિવર્ગમાં તેમ જ પ્રાણીવર્ગમાં ઉભયમાં રહેલ છે. પરંતુ વનસ્પતિમાં રહેલાં, શાકભાજી, ફળ, અનાજ ઇત્યાદિમાં રહેલાં, પ્રોટીનો કનિષ્ટ મનાયાં અને પ્રાણીશરીરનાં

હોય તો ય તે નથી ઇષ્ટ કે નથી યોગ્ય. કેલોરિની પેઠે એમને ય ગુજરાતીમાં રૂઢ કરવા જોઈશે. દાખલા તરીકે એક સુજ્ઞ મિત્રે 'નત્રલ,' 'કાંજી અને સાકર' અને 'સ્નેહ' એ શબ્દો ત્રણેને માટે સૂચવ્યા. તે વપરાતા હશે, પણ મને તે અનુચિત લાગે છે. 'નાઈટ્રોજન' વાયુ ઉપરથી 'નત્ર' ઉપજાવવો અને તે વાયુ પણ જેના અણુમાં છે તે લાક્ષણિક છે એ સમજાવવા 'નત્રલ' પ્રયોગ કરવો એ બરોબર ગળે ઊતરતું નથી. તેમ જ 'કાર્બોહાઈડ્રેટ' એ વર્ગને માટે તે વર્ગના બે જ પદાર્થો 'કાંજી (સ્ટાર્ચ) અને સાકર' મૂકવા એ પણ ઇષ્ટ કે ઉચિત લાગતું નથી. આ ત્રણેમાં માત્ર 'સ્નેહ' શબ્દ જ સંસ્કૃતમાં તેલને માટે વપરાય છે. તેના અર્થમાં તેલ ઉપરાંત પણ ઘી, ચરબી વગેરે અપ્રવાહી ઘન (Solid) શબ્દોનો સમાવેશ કરવો એ પણ વિચારવા યોગ્ય તો જરૂર છે. અલબત્ત નવા શબ્દોમાં આવા અર્થોના વિકાસ ને સંકોચ થયાં કરે એ જાણીતું છે. પરંતુ મને તો અંગ્રેજી શબ્દ 'ફેટ' વધારે યોગ્ય લાગ્યો છે: 'ચરબી' માં ય બધો સમાવેશ થતો નથી.

એ પણ નોંધવા જેવું છે કે ભાઈ પોપટલાલ શાહના 'વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ'માં 'પ્રોટીન' કે 'કાર્બોહાઈડ્રેટ' શબ્દો છે જ નહિ! અને તેઓના ઉપરના પર્યાયો પણ નથી: ગમે તે કારણથી. માત્ર 'ફેટ'ના અર્થો આપ્યા છે, 'ચરબી, મેદ, વસા, સ્નિગ્ધ દ્રવ્ય' એમાંનો પહેલો ઉત્તમ છે: જો કે અંગ્રેજી 'ફેટ'માં તેલ સમાઈ જાય છે અને તેનો રાસાયનિક અર્થ સારી પેઠે વિસ્તારવાળો છે તેમ 'ચરબી'માં નથી.

પ્રોટીનો માનવીદેહને માટે ખાસ આવશ્યક મનાયાં. વનસ્પતિ પોતાના દેહમાં જરૂર પડતાં પ્રોટીનો બનાવી લે છે: પ્રાણીઓ તેમ કરવા અશક્ત છે, એટલે પ્રાણીઓએ તો બનેલાં તૈયાર પ્રોટીનો લીધે જ છૂટકો! પ્રાણીદેહનાં પ્રોટીનો આપણા શરીરમાં રહેલાં પ્રોટીનોને તથા આપણને ખાસ આવશ્યક એવાં પ્રોટીનોને વધુ મળતાં આવે છે એમ કહીને માંસાહારનું મહત્ત્વ વધુ દૃઢ કરવામાં આવ્યું. માંસમાં જળના ઉપરાંત જે અન્ય પદાર્થો છે, તે સર્વમાં પ્રોટીનો સૌથી વધુ છે: માંસમાં ૨૦ ટકા જેટલું પ્રોટીન હોય છે, એટલે એ ખોરાક ઉત્તમ ગણાયો.

માંસમાં ૧।। ટકા જેટલી ચરબી પણ હોય છે: રાસાયનિક-દૃષ્ટિએ તો આ પ્રાણીદેહની ચરબી, ઘી, તેમ જ વનસ્પતિનાં બિયાં આદિમાંથી કાઢેલ ચરબી–તેલ વગેરે સૌ એક જ વર્ગના પદાર્થો છે. પરંતુ ઉપર જણાવ્યું તે ધોરણે પ્રાણીની ચરબીનું મૂલ્ય પણ આહાર તરીકે વધારે અંકાયું, ને માંસાહાર તરફનો ઝોક વધુ મજબૂત થયો.

આહારનું ત્રીજું તત્ત્વ 'કાર્બોહાઈડ્રેટ' નામનો રાસાયનિક પદાર્થોનો એક મોટો વર્ગ છે. તેમાં જુદી જુદી ખાંડો તથા ખાંડ ઉત્પન્ન કરનાર કાંજી (સ્ટાર્ચ) વગેરે વનસ્પતિપદાર્થો આવે છે. માંસમાં તે ૦।। ટકા જ છે. દૂધમાં ત્રણથી આઠ ટકા છે, બાકી લેક્ટોઝ નામની દૂધની ખાંડ સિવાય સર્વ વનસ્પતિમાંથી જ મળી શકે છે. અનાજ, ફળ, શાક ઇત્યાદિ દ્વારા આપણે તેને આહારમાં લઈએ છીએ. ખાંડ, કાંજી, સેલ્યુલોઝ વગેરે સોએ સો ટકા કાર્બોહાઇડ્રેટ છે.

આહારનાં ગરમી દેનારાં આ ત્રણ તત્ત્વોની ઉપર તેમ જ કેલોરિના માપના આધાર મુજબ એ જૂનું આહારશાસ્ત્ર રચાયું. પ્રત્યેકની ઉષ્ણુતાજનક શક્તિનાં માપ થયાં. પ્રોટીનમાં ઉષ્ણતા દેવાના ઉપરાંત શરીરના ઘસારાઓ પૂરવાની શક્તિ પણ ખૂબ માલૂમ પડી: જ્યારે ચરબી તથા 'કાર્બોહાઈડ્રેટ' મુખ્યત્વે શક્તિ–ગરમી આપનાર તરીકે સ્વીકારાયાં.

આમ આ કેલોરિવાદ ખૂબ પ્રચાર પામ્યો: એનાં કેટલાંક અન્ય પરિણામો જાણવાં જેવાં છે.

સને ૧૯૨૧માં ન્યૂયોર્કના એક ભોજનાલયમાં મેં સાશ્ચર્ય જોયું કે ત્યાં જે જે ખાવાની ચીજો તે સમયે હાજર હતી તેની છાપેલી યાદી ('મેનુ')માં તે ચીજોનાં નામ તથા કિંમતની સાથે, તેટલા વજનના ખોરાકમાં કેટલા કેલોરિ ગરમી સમાયેલી હતી તે પણ જણાવ્યું હતું! જેથી જમનારા આહારની પસંદગી કરવામાં સ્વાદ તથા કિંમત ઉપરાંત કેલોરિની ગણતરી પણ કરી શકે અને ખર્ચ ને સ્વાદ ઉપરાંત શિયાળા–ઉનાળાની જરૂરિયાતો વિચારી ખોરાક વધારે બુદ્ધિપૂર્વક પસંદ કરી શકે.[૧૫]

પોષણશાસ્ત્રના વિકાસમાં આજે આહારની પોષકતાનાં પુષ્કળ સરવૈયાં બહાર પડ્યાં છે. ઉદાહરણ તરીકે વડોદરાની સરકારે પોતાના છેલ્લા વસ્તીપત્રકમાં રાજ્યની કેટલીક નાતોના ખોરાકની તપાસણી તથા તેની પોષકતાની હમણાં માપણી કરાવી છે: તેનું એક માર્ગદર્શક કોષ્ટક મારા જોવામાં આવ્યું. એનો બીજો આધાર ગમે તેવો હોય, તોપણ તેમાં કેલોરિની ગણતરી ઉપરથી જ પોષકતાનું માપ કર્યું છે. એક તો એ કેલોરિની ગણતરી ગુજરાતી આહારને માટે કોઈ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીએ પ્રયોગ દ્વારા નક્કી કરી નથી, એટલે એ આંકડા બહુ વિશ્વાસપાત્ર લાગતા નથી, અને બીજું એ કેલોરીની ગણતરીથી જે જે ભ્રમો થયા છે તે આજે વિજ્ઞાનને સુવિદિત છે, ને તે આપણે હવે તપાસીશું, એટલે વસ્તુતઃ એવા કોષ્ટકો બરોબર ઉપયોગી કે માર્ગદર્શક હોતાં નથી, અને ઘણીવાર ભ્રમ જ ઉત્પન્ન કરે છે.

ઇંગ્લન્ડ જેવામાં ય આવી ભૂલો થઈ શકે છે એક સત્તાધારી મંડળે પ્રજાની જાણને માટે દરરોજ ફરતો ફરતો થાય એવો ૭ અઠ-

૧૫. જુઓ 'અમેરિકાના પ્રવાસપત્રો,' 'સમાલોચક' ૧૯૨૩ જૂન.

વિકાસે આહારની આ જૂની ભૂમિકાની ઉપર પુષ્કળ પ્રકાશ નાખ્યો. ખનિજોમાં એવા પુષ્કળ પદાર્થો મળી આવ્યા જેઓ આરોગ્યને માટે તદ્દન અનિવાર્ય છે એમ સિદ્ધ થયું. બહુ સ્વલ્પ અંશમાં પણ તેઓ શરીરમાં રોજ પ્રવેશ પામતા રહે એ રોગનિવારણને માટે તથા શરીરની ખિલવણી સ્વસ્થતા આરોગ્ય બળ વગેરેને માટે જરૂરનું છે, એમ પુરવાર થયું. તેમાંના કેટલાક તો શરીરના બંધારણને માટે તદ્દન અનિવાર્ય જણાયા : કેટલાક બીજી શારીરિક ક્રિયાઓની ઉપર બહુ આરોગ્યદાયક ને મૌલિક અસર કરતા સાબિત થયા; વળી સૂક્ષ્મ–અતિસૂક્ષ્મ પ્રમાણમાં ય, એટલે 'હોમિઓપેથિક ડોઝ'માં ય, કેટલાક પદાર્થોની જરૂર મોટી મોટી રસાયનક્રિયાઓને માટે, કેટલી બધી હોય છે તે સાબિત કરનારાં ઘણાં દૃષ્ટાંતો રસાયનશાસ્ત્રે સ્વતંત્ર રીતે રજૂ કર્યાં હતાં.[૧૭] તેથી કેવળ ગુરુપ્રમાણવાળા પદાર્થો જ આહારમાં, ને રસાયનક્રિયામાં, મહત્ત્વના છે એમ નથી, અને આહારનાં તત્ત્વોનું મૂલ્ય કેવળ તેમના ગુરુ–લઘુ પ્રમાણના વજનની ઉપર જ આધાર રાખતું નથી, પરંતુ પોતપોતાના **સમુચિત પ્રમાણની** ઉપર આધાર રાખે છે એ મહાવ્યાપક સત્ય સમજાવા લાગ્યું.

આનું એક જ ઉદાહરણ અહીં બસ થશે 'આયોડિન' નામથી આજે આપણે સૌ પરિચિત છીએ. એનું 'ટિન્ક્ચર' આપણે જરૂર કોઈ ને કોઈ વખત ઘાની ઉપર વાપર્યું હશે. જગતની સઘળી ચીજોના મૂળ રૂપ જે બાણુંથી સો લગીન તાત્ત્વિક પદાર્થો રસાયનશાસ્ત્રીઓએ આજે શોધી કાઢ્યા છે, તેમાંનું એક મૂળ તત્ત્વ આ આયોડિન છે. આ તત્ત્વ દરિયાઈ વનસ્પતિમાંથી મેળવવામાં આવે છે. એમાંથી બનાવેલા 'આયોડોફોર્મ' જેવા પુષ્કળ પદાર્થો આજના પાશ્ચાત્ય વૈદ્યકમાં મશહૂર છે અને આપણને ય જાણીતા છે. પણ દવા તરીકે આટલું ઉપયોગી એવું આ મૂળ તત્ત્વ આપણા શરીરમાં ય હોવું જોઈએ નિત્ય

૧૭. Catalytic agents.

વાડિયાંનો ખોરાક, થોડે પૈસે પણ એક સામાન્ય કુટુંબને જોઈતું પોષણ આપે એવો ખોરાક, બહુ શ્રમથી પસંદ કરી, એક યાદીરૂપે પ્રકટ કર્યો છે. આ અત્યંત સ્તુત્ય પ્રયાસનો વૈજ્ઞાનિક આધાર જોઈએ તેવો પાકો નથી, કારણ કે એમાં ૫ કુટુંબના દરેક જણને રોજ કેટલા કેલોરિ જોઈએ એ જ ગણતરી એની ભૂમિકા છે. સ્વાભાવિક રીતે એના શુભાશયની કદર કરી, વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ આ ખામીની ટીકા કરી છે, અને પોષકતાનાં અન્ય પણ મહત્ત્વનાં તત્ત્વો એમાં વિસરાયલાં છે એમ કહી એના અનુપાલનની મર્યાદાઓ જાહેર કરી છે.

પ્રોટીન, ચરબી ને કાર્બોહાઈડ્રેટનાં તત્ત્વોની ઉપર, તથા ઉષ્ણતાની કેલોરિની શક્તિ ઉપર રચાયેલ આ જૂનું આહારશાસ્ત્ર આજે વિજ્ઞાનની નવી શોધોથી સાવ ડડળી ગયું છે. હવે કેલોરિનું સામ્રાજ્ય ગયું છે, ને તે પોતાના વધુ યોગ્ય ને મર્યાદિત પદ ઉપર ઊતરી આવેલ છે.

આ જૂના શાસ્ત્રની ઉપર સૌથી પહેલો હલ્લો, કદાચિત્, અજાણ્યે જ થયો. આહારની સમગ્ર સમાલોચના કરનારાઓને જળની અનિવાર્યતા સમજાઈ, ને શાસ્ત્રીય પુસ્તકોમાં ઉપરના ત્રણ ઉપરાંત પાણી એ ચોથા તત્ત્વને મૂકવું પડ્યું. પછી, મને કમને, **મીઠું** તથા **અન્ય** ક્ષારોની જરૂર જોવાઈ; તેથી પાંચમું તત્ત્વ, મુખ્ય અંગરૂપે નહિ પણ માત્ર અંશ રૂપમાં, 'ક્ષાર ને ખનિજ પદાર્થો' કરીને ગોઠવ્યું.[૧૧] પણ એ તો અણમાનીતીની દીકરી જેવું, 'સિન્ડેરેલા' જેવું હતું; કારણ કે વસ્તુતઃ પાણી તથા ખનિજો કેલોરિની દૃષ્ટિએ તથા માપણીએ કાંઈ જ કીમતનાં નથી, તે છતાં એમને સ્વીકારવાં પડ્યાં એ જૂના આહારશાસ્ત્રની મજબૂત ચણેલી દીવાલમાં જાણે પહેલું મોટું ગાબડું પડ્યું એમ કહીએ તો ખોટું નથી. પાછળથી આમાં હવા તથા સૂર્યપ્રકાશ પણ એવાં જ જરૂરી છે એમ કરીને ઉમેરાયાં.

ધીરે ધીરે વીસમી સદીમાં વિજ્ઞાનની ભિન્ન ભિન્ન શાખાઓના

૧૧. Salts and Minerals.

વિકાસે આહારની આ જૂની ભૂમિકાની ઉપર પુષ્કળ પ્રકાશ નાખ્યો. **ખનિજોમાં** એવા પુષ્કળ પદાર્થો મળી આવ્યા જેઓ આરોગ્યને માટે તદ્દન અનિવાર્ય છે એમ સિદ્ધ થયું. બહુ સ્વલ્પ અંશમાં પણ તેઓ શરીરમાં રોજે પ્રવેશ પામતા રહે એ રોગનિવારણને માટે તથા શરીરની ખિલવણી સ્વસ્થતા આરોગ્ય બળ વગેરેને માટે જરૂરનું છે, એમ પુરવાર થયું. તેમાંના કેટલાક તો શરીરના બંધારણને માટે તદ્દન અનિવાર્ય જણાયા : કેટલાક બીજી શારીરિક ક્રિયાઓની ઉપર બહુ આરોગ્યદાયક ને મૌલિક અસર કરતા સાબિત થયા; વળી સૂક્ષ્મ–અતિસૂક્ષ્મ પ્રમાણમાં ય, એટલે 'હોમિઓપેથિક ડોઝ'માં ય, કેટલાક પદાર્થોની જરૂર મોટી મોટી રસાયનક્રિયાઓને માટે, કેટલી બધી હોય છે તે સાબિત કરનારાં ઘણાં દષ્ટાંતો રસાયનશાસ્ત્રે સ્વતંત્ર રીતે રજૂ કર્યાં હતાં.[૧૭] તેથી કેવળ ગુરુપ્રમાણવાળા પદાર્થો જ આહારમાં, ને રસાયનક્રિયામાં, મહત્ત્વના છે એમ નથી, અને આહારનાં તત્ત્વોનું મૂલ્ય કેવળ તેમના ગુરુ–લઘુ પ્રમાણના વજનની ઉપર જ આધાર રાખતું નથી, પરંતુ પોતપોતાના **સમુચિત પ્રમાણની** ઉપર આધાર રાખે છે એ મહાવ્યાપક સત્ય સમજાવા લાગ્યું.

આનું એક જ ઉદાહરણ અહીં બસ થશે 'આયોડિન' નામથી આજે આપણે સૌ પરિચિત છીએ. એનું 'ટિન્ક્ચર' આપણે જરૂર કોઈ ને કોઈ વખત ઘાની ઉપર વાપર્યું હશે. જગતની સઘળી ચીજોના મૂળ રૂપ જે બાણુંથી સો લગીન તાત્ત્વિક પદાર્થો રસાયનશાસ્ત્રીઓએ આજે શોધી કાઢ્યા છે, તેમાંનું એક મૂળ તત્ત્વ આ આયોડિન છે. આ તત્ત્વ દરિયાઈ વનસ્પતિમાંથી મેળવવામાં આવે છે. એમાંથી બનાવેલા 'આયોડોફૉર્મ' જેવા પુષ્કળ પદાર્થો આજના પાશ્ચાત્ય વૈદ્યકમાં મશહૂર છે અને આપણને ય જાણીતા છે. પણ દવા તરીકે આટલું ઉપયોગી એવું આ મૂળ તત્ત્વ આપણા શરીરમાં ય હોવું જોઈએ નિત્ય

૧૭. Catalytic agents.

ચાંપતા ઇલાજ લીધા એટલે આજે એ રોગ ત્યાંથી જડમૂળથી ગયો છે—આજે હવે એવો એક પણ રોગી ત્યાં નથી એમ કહેવાય છે.

આવાં અનેક તત્ત્વોની આપણા દેહને નિત્યની જરૂર છે, જેઓની કિંમત કેલોરિની દૃષ્ટિએ મીંડું છે. તેઓ ક્ષારરૂપે, ભૂમિમાંથી, જળમાંથી, કે વનસ્પતિમાંથી શરીરને મળી જાય છે તે અતિ સૂક્ષ્મ પ્રમાણમાં બસ થાય છે, પણ તેટલું ય ન હોય તો લાંબે કાળે આરોગ્ય કથળે છે અને રોગ, પીડા, નબળાઈ ને છેવટે મરણ પણ પ્રાપ્ત થાય છે.

આ ખનીજ પદાર્થોએ જે નવો પ્રકાશ નાખ્યો તે બહુ ધીમે ધીમે આપણને મળ્યો છે. પણ 'વિટેમિન' નામના પદાર્થો—જે વિષે હવે થોડુંઘણું સૌ કોઈ જાણે છે—તેઓએ તો ગજબ જ કર્યો છે. આહારશાસ્ત્રના જૂના જ્ઞાનમાં ખરો ખળભળો જગાડનાર આ વિટેમિનો છે. તદ્દન નવા, નહિ ઓળખાયેલા, ન મનાય એવા, શરૂઆતમાં તો રસાયનીઓના હાથમાંથી છટકી જઈ તદ્દન ભેદભરેલ મનાયલા, એવા આ પદાર્થોનું આપણું જ્ઞાન હવે નવું જ છે એટલું જ નહિ પણ એમણે આહારશાસ્ત્રના જ્ઞાનમાં નવી દિશા બતાવી છે, અને જૂના આહારશાસ્ત્રની ગંભીર ભૂલો સુધારી, આપણા હિંદના ઘણા આચારવિચારની ઉપર પણ કદરનો અમૂલ્ય પ્રકાશ નાખ્યો છે.

આજે વિટેમિનનું નામ ઘરગથ્થુ થઈ ગયું છે; જગતની બત્રીસીએ ચઢી ચૂક્યું છે; એની મેળવણીની દવાઓ ને ખોરાકો તેમ જ શુદ્ધ રૂપમાં તેઓ પોતે, બીજા કરતાં વધુ સફળ રીતે વેચાય છે, અને ખૂબ ખપે છે. તેઓમાં લાખ્ખો રૂપિયાની લેવડદેવડ થઈ રહી છે; એટલું જ નહિ પણ એની શોધના કેટલાક અગ્રણીઓ આજે નોબેલપારિતોષિકો મેળવી જગતમાં ઉચ્ચતમ સન્માન પામ્યા છે; હજી ય એના સંશોધનમાં વિદ્વાનીઓના સમર્થ ને તેજસ્વી આગેવાનો દેશદેશમાં રોકાઈ રહ્યા છે.

ખરા મુદ્દાની વાત, ડૉ. મેકકેરિસન રજૂ કરે છે તેમ, એ છે કે

આ સર્વે તત્ત્વોના સમતોલ સમન્વયવાળો આહાર જ પોષણ ઉપરાંત, બળ ને સહનશક્તિ આપે છે, એટલે કે આ ઉચિત તત્ત્વોમાંનાં કોઈ પણ ખોરાકમાં જો નથી હોતાં, તો તેને પરિણામે ઘણી જાતની નબળાઈઓ તથા ન્યૂનતાજનિત રોગો (Deficiency–diseases) ચોક્કસ ઉત્પન્ન થાય છે. વળી, આપણો તેઓની સામેનો ટકાવ નબળો પડતાં બીજા રોગોને તથા ચેપી દર્દોને પણ શરીરમાં ઘર કરવાની વધુ સુગમતા થાય છે. મેક્કેરિસનના અભિપ્રાય પ્રમાણે ઇંગ્લૅન્ડની વસ્તીનો મોટો ભાગ ચૂનાનું તત્ત્વ કૅલ્શિયમ, ફૉસ્ફરસ અને વિટેમિન ડી–એ ત્રણેની ન્યૂનતાનો ભોગ થઈ રહ્યો છે. ઘણાં બાળકો, અને બાળકોનું વહન કે પોષણ કરતી માતાઓ, લોહની ન્યૂનતાથી પીડાય છે.[૨૦] ગુજરાતમાં જો આવાં અવલોકનો શાસ્ત્રીય રીતિએ કરી શકાય અને આપણા આહારની ખરી ખામીઓ સમજવામાં તથા સુધારવામાં આવે તો જ નિવારી શકાય એવાં આટલા બધાં દર્દો નાબૂદ થઈ શકે.

૬. પોષક તત્ત્વો (સમગ્ર દૃષ્ટિએ)

ક્ષારો–ખનિજો આદિની ખરી કદર અને વિટેમિનની શોધ તથા સમજણ એ બેની ઉપર પોષણશાસ્ત્રની નવેસરથી રચના થઈ છે. એનાથી પોષણશાસ્ત્રીઓના વિચારોમાં તથા આચારમાં જે ફેરફારો થયા છે તે જોવાથી, તથા એનાં જે સરસ વ્યાવહારિક પરિણામો આહારની પસંદગીની બાબતમાં આવ્યાં છે, તે જાણવાથી એ શાસ્ત્રની વર્તમાન સ્થિતિનો ખરો ખ્યાલ આવશે.

૨૦. ગ્લાસગો યુનિવર્સિટિના વૈદકના આચારના ' રીજિઅસ ' પ્રોફેસર ડૉ. વેઈને ૧૭મી ફેબ્રુઆરી ૧૯૫૪ને રોજ મુંબઈમાં 'યુનાઈટેડ કિંગ્ડમ (U. K.)'માં રાષ્ટ્રીય આરોગ્યની સેવાઓ ઉપર ભાષણ કરતાં કહ્યું હતું : ' રિકેટ્સ અને હીનપોષણ આપણાં બાળકોમાં બહુ પ્રવર્તતું હતું એ દિવસો તો હવે ગયા છે.' –' ટાઈમ્સ ઑફ ઇન્ડીઆ, ' ૧૮–૨–૫૪

પ્રોટીન–ચરબી–કાર્બોહાઇડ્રેટ્ એ ત્રિપુટી આહારના ખરા તત્ત્વરૂપે મનાતી, તેમાં ખનિજો ને વિટેમિનેાનેા ઉમેરેા થવાથી બહુ મહત્ત્વનાં પરિણામેા આવ્યાં. ખનીજો ને વિટેમિનેા મેાટે ભાગે તાજા શાક પાન ફળ આદિ વનસ્પતિમાં તથા દૂધમાં હેાવાથી, આ ખેારાકેા, જે આજ લગી પશ્ચિમમાં વિસ્મૃત અને તિરસ્કૃત હતા તે પહેલા નંબરના આવશ્યક, ને અનિવાર્ય મનાવા લાગ્યા છે. આ સમજણનેા જેમ વધુ પ્રસાર થશે તેમ આપણા દેશમાં અંગ્રેજી ભણેલાએાના આહારની ઉપર પણ સારી અસર થશે; યુરેાપ–અમેરિકાના સામાન્ય આહારમાં ઘણું પરિવર્તન થશે–એ પરિવર્તનનેા આરંભ તેા થઈ ચૂકયેા છે–એટલું જ નહિ પણ આ તત્ત્વેાવાળા ખેારાકની માંગ વધશે તેમ એની પેદાશ પણ વધારવી પડશે, એટલે ખેતી, શાકના બગીચાએા, દૂધ દેનાર ગાયભેંસેાની માવજત, ઇત્યાદિ અનેક ક્ષેત્રેામાં વ્યાપક સુધારા થશે. આમ આર્થિક જીવનમાંય ઊંડા ફેરફાર થશે; તેમ જ વધારે પેાષણદાયક આહાર મળતેા થશે એની સારી અસર માનવજીવનનાં બાકીનાં એકેએક ક્ષેત્રમાં સચેાટ રીતે થશે.

પેાષણશાસ્ત્રના એક અમેરિકન પિતા, સદ્ગત પ્રેાફેસર લુસ્ક છે એમણે કહ્યું છે કે 'આપણેા દેહ એ જીવનનું કારખાનું છે ('Workshops of Life'). તેને ચાલુ રાખવાને માટે નિરંતર બળતણની જરૂર છે. ખેારાકનું એક આવશ્યક કર્તવ્ય એ છે કે, તે આ બળતણ બરાબર સમર્થતાથી પૂરું પાડે જેથી જીવનની આવશ્યક ક્રિયાએા તથા હિલચાલેા યેાગ્ય રીતે ચાલ્યાં કરે. આ શક્તિદાયક મુખ્ય કાર્યની સાથે આહારનું બીજુંય કર્તવ્ય રહે છે: જેમ દરેક કારખાનામાં કાંઈક ભાંગતેાડ હમેશ ચાલ્યાં જ કરે છે, તેમ આપણા આ શરીરના કારખાનામાંય નિરંતર ભાંગતેાડ થયા જ કરે છે. આ ભાંગતેાડ સુધારી, ભાંગેલાં–તૂટેલાં તંતુએાને–અવયવેાને દુરસ્ત કરી, અથવા જરૂર હેાય તેા તદ્દન ઘસાઈ ગયેલાની જગ્યાએ નવાં જ મૂકી, સમસ્ત યંત્રના સામર્થ્યમાં કાંઈ ક્ષતિ થવા દેવી નહિ અને એને ય

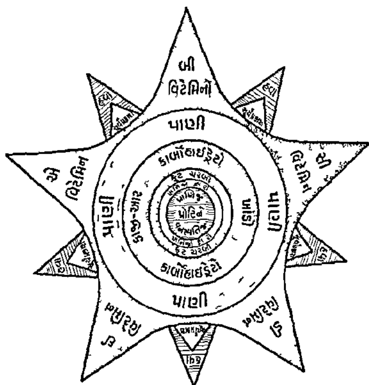
સમર્થ રાખવું એ પણ પોષક આહારનું કર્તવ્ય છે. આ પ્રમાણે પોષણમાં બે મુખ્ય તત્ત્વો છે—એક શક્તિદાયક બળતણ આપ્યાં કરવાનું તથા બીજું જીર્ણના સમાર ને નવી રચના કરવાનું.'૨૧ આ બે કર્તવ્યો ઉપરાંત બાળકો તેમ જ બીમારીમાંથી ઊઠેલાં માણસોને માટે આહાર ત્રીજું પણ એક કામ કરે છે તે વિકાસનું છે: જેનાથી બળ, વજન, ઊંચાઈ ને આખું શરીર વધી શકે.

વળી અંગ્રેજ આહારશાસ્ત્રી લેમ્પિટ સરસ રીતે કહે છે કે, 'ખોરાક આટલા વજનમાં આટલી કેલૉરિ ગરમી આપે છે—એ જ આહારની મુખ્ય મતલબ ને મુખ્ય મૂલ્ય છે, એ હવે વધારે કાળ લગી માની શકાય એમ નથી. તેમ કોઈ આહારમાં જેટલી ચરબી, પ્રોટીન ને કાર્બોહાઇડ્રેટ હોય તેટલી જ તેની પોષકતા—એ ધોરણ પણ હવે સ્વીકારી શકાતું નથી...કુદરતી ખનીજ તત્ત્વો તથા વિટેમિનો એ બન્નેની સાથે જુદા જુદા રોગોનો શો સંબંધ છે તે હવે સિદ્ધ થયું છે તેથી આ રોગોના નિવારણને માટે આ સર્વ તત્ત્વો વિના શરીરને ચાલે જ નહિ. તેટલા માટે તાજાં ફળો ને લીલાં શાક, જેની ગરમી ઉત્પન્ન કરનારી શક્તિ 'કેલૉરિ-કીમત' બહુ અલ્પ છે અને જેઓ, આજ લગીની કેલૉરિ-પ્રાધાન્યની દૃષ્ટિએ તદ્દન નકામાં, વ્યર્થ તથા મોજશોખ-વૈભવ-સ્વાદતૃપ્તિની જ ચીજો તરીકે ગણાતાં હતાં, તે સૌ હવે દરેક માણસના રોજના ખોરાકમાં હોવાં જ જોઈએ. આહારને સંપૂર્ણ બનાવવામાં એ અંગો અનિવાર્ય છે, એનું હવે બરોબર ભાન થયું છે.'૨૨

આહારમાં જે જે પદાર્થો આ નવી ને વિજ્ઞાનસિદ્ધ દૃષ્ટિએ આવશ્યક છે તેનું સુંદર દર્શન કરાવનાર એક રંગીન ચિત્ર ડૉ. મેક્કેરિસને પોતાના પુસ્તકમાં (Food) મૂક્યું છે. મેકમિલન

૨૧. 'Science,' 12 Oct. 1933, 318.

૨૨. 'Chemistry and Industry,' 3 May 1935, 426–30.



જુઓ પૃ ૭૨.

મેકમિલન એન્ડ કંપનીના સદ્ભાવથી, મૅક્કેરિસનના પુસ્તક માંથી લીધેલ 'Food Star'

કપતીએ એની નકલ અહી રજૂ કરવા પૂરી પાડી છે, તેમા થોડો ફેરફાર કરીને તે અહી રજૂ કરી છે

આ ચિત્રના મધ્યસ્થાને પોષણના કેન્દ્ર તરીકે પ્રોટીનને મૂક્યા છે ને તે બને પ્રકારના પ્રાણીજન્ય ને વનસ્પતિજન્ય આવશ્યક ગણ્યા છે એની પછીનુ બહારનુ વતુળ ખનિજ ક્ષારોનુ છે તે પછી ચરબી બને પ્રકારની પ્રાણીની તેમ જ વનસ્પતિની એની પછી કાર્બોહાઈડ્રેટ છે ને તેની પછી મોટુ વતુળ જળનુ છે એની આસપાસ અનેક શિખરોવાળી બાજીના તત્ત્વોનો નિર્દેશ થાય છે પાચ વિટમિનો એ, બી, સી ડી, ને ઈ, પાચ મોટા શિખરો છે અને તેઓની વચ્ચે બે લઘુ શિખરોમા હવા તથા સૂર્યપ્રકાશ છે, તે બનેને આપણે ખોરાકમા ન ગણીએ—નવી ગણતા પરતુ ખોરાકના પાચનમા તેમ જ તેમાથી મેળવાતા પોષણમા એ બને તત્ત્વો એવા અનિવાર્ય છે કે જીવનનિર્વાહના સાધનોના આ ચિત્રમા તેનેા સ્થાન યોગ્ય છે આમા નથી એવા બીજા બે તત્ત્વો પણ હજી ઉમેરી શકાય એવા છે તે નિદ્રા ને કસરત છે [illegible] સબધ અનિવાર્ય છે પરતુ આહારની મુખ્ય ચર્ચાથી [illegible] દૂર જાય છે એને સ્થળ-કાળની મર્યાદાને [illegible] બનેનુ સૂચન કરીને જ વિરમીશ

આહારના આ સર્વ આવશ્યક [illegible] છે તેઓ મુખ્ય ગયા કોના [illegible] છે અને તમામ પ્રકારે તત્ત્વ [illegible] છે તે નીચે રજૂ કરવામા આવ્યુ [illegible]

પ્રોટીન : એલ્બ્યુમિન (એ) [illegible] (ગ્લો) [illegible] ગ્લૂટેન [illegible]

---

૨૦ Joslin and Taylor's Everyday D[illegible] and Hygiene (1932) 3-3 [illegible] રફીક સાહ.

એમાં મુખ્યત્વે કાર્બન, હાઇડ્રોજન, ઑક્સિજન, નાઇટ્રોજન એ મૂળતત્ત્વો હોય છે : તે ઉપરાંત વારંવાર ફૉસ્ફરસ, ગંધક, લોહ, ઇત્યાદિ પણ હોય છે.
તે શરીરને રચનાર, તેમ જ ગરમી તથા શક્તિ આપનારાં છે.

ચરબી, તેલ : માખણ, મલાઈ, ઘી, ચરબી, વનસ્પતિનાં બિયાંનાં તેલો.
પ્રધાનપણે ગરમી ને શક્તિ દેનારઃ ગૌણ અંશે શરીર રચનાર છે.

કાર્બોહાઈડ્રેટ : ખાંડ, ગ્લુકોઝ, સાકર, આર (સ્ટાર્ચ), ડેક્સ્ટ્રિન વગેરે.
તે મુખ્યત્વે ગરમી ને શક્તિ દેનાર, થોડે અંશે શરીર રચનાર છે.

ખનિજ ક્ષારો : ફ્લોરાઈડ, સલ્ફેઈટ, ફૉસ્ફેટ, સોડિઅમ, પોટૅશિઅમ, કૅલ્શિઅમ, મૅગ્નીશિઅમ, આયોડિન, લોહ, ત્રાંબું, મેંગેનીઝ, ઇત્યાદિ.
શરીરનાં તન્તુઓ (Tissues) બનાવનાર: જીવન-ક્રિયાઓનું નિયમન કરનાર.
રોગનિવારક એમની ક્રિયાઓ હજી હમણાં જ સમજાવા લાગી છે. પણ તે આપણા જીવનના મૂળમાં જ રહેલી છે.

પાણી : કેવળ હાઈડ્રોજન ને ઑક્સિજન : જો કે સાધારણ રીતે એમાં વાયુઓ અને ક્ષારો પણ ઓગળેલાં હોય છે. પાચનની રાસાયનિક ક્રિયાઓનું વાહન. મળમૂત્રને શરીરમાંથી કાઢી નાખવાનું એક મુખ્ય સાધન. આંતરડામાં ખોરાકોને આગળ ને આગળ ખસેડવામાં સહાયક હિલચાલને પ્રેરક. શરીરની ઉષ્ણતાને નિયમમાં રાખવામાં મદદ કરનાર.

વિટેમિનો: એ, બી, સી, ડી, ઈ, કે. વગેરે મુખ્ય, ને બીજા થોડા ગૌણ શરીરના ઘણા વ્યાપારોના નિયામક ને ઘણા ઘણા રોગોના નિવારક

સ્વાદવર્ધક ચીજો: રાંધવાથી ખોરાકમાં ઉત્પન્ન થયેલ નવા સ્વાદુ પદાર્થો તથા ઉપરથી ઉમેરેલા મસાલા, વઘાર ઇત્યાદિ ખોરાકને સ્વાદિષ્ટ બનાવે છે, પાચન કરનાર રસોનો પ્રવાહ ઉત્તેજિત કરે છે, પાચન સુધારે છે

૯. પ્રોટીન

ખોરાકના આ તત્ત્વોમાંના પ્રત્યેકની ઉપર અલગ અલગ વ્યાખ્યાન આપી શકાય અને પુસ્તક પણ લખી શકાય છતાં અને તેટલો સક્ષેપ સાચવીને પ્રત્યેકના સ્વરૂપનુ થોડુ ક વિવરણ કરવુ, એ આખાની સમજૂતીને માટે આવશ્યક છે આમ કરવાથી કેટલીક વ્યાવહારિક સૂચનાઓ પણ મળી શકશે

પ્રોટીન: આ વિષે પૂર્વે જે લખ્યુ છે તેમા કેટલુ ક ઉમેરવુ યોગ્ય છે શરીરના સ્નાયુઓ, ચરબી વગરનુ માંસ, અને અન્ય તન્તુઓ tissues એ અનેક પ્રોટીનોના બનેલા છે તેઓ વિવિધ પ્રકારના છે અને તેઓ જેમ આપણા દેહના બંધારણમાં છે તેમ અન્ય પ્રાણીઓના તેમ જ વનસ્પતિઓના દેહમા પણ તેઓ વસે છે ખરુ જોતા દેહ તથા ચેતનનુ કેન્દ્ર જેને કોષ અથવા 'cell' કહેવામા આવે છે તેમા પ્રોટીન પરમ આવશ્યક છે અને તેથી જ લીબિગે કહ્યુ છે કે 'પ્રોટીન ન હોય તો જીવન પણ ન હોય'

રાસાયનિક દષ્ટિએ આ પ્રોટીનના પદાર્થો અત્યંત અટપટા છે લગભગ એકસો વર્ષના અભ્યાસ પછી પણ એમને વિષે વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ બહુ જાણી શક્યા નથી એમા ઘણા પ્રકારો છે, ને કેટલાક પ્રોટીનો તો એવા આકારના છે કે એમના એક એક અણુ molecule નુ વજન, હાઈડ્રોજન વાયુના અણુને એક ગણીને, કાર્બનુ ૫૫,૦૦૦, તો ?

બે લાખ, ને કોઈનું પાંચ લાખનું કે વધારે ગણવામાં આવ્યું છે. તેઓનું એક મોટું લક્ષણ એ છે કે તેઓમાં નાઇટ્રોજનના પરમાણુઓ પણ છે. રસાયનશાસ્ત્ર આપણને કહે છે કે નાઇટ્રોજન. જે હવામાંના સૌથી વિપુલ પણ નિષ્ક્રિય વાયુ તરીકે સુવિખ્યાત છે, તે એકંદરે બહુ સુસ્ત છે, કારણ કે તેનાં બે પરમાણુઓ મળીને એક અણુ બને છે અને તે અણુ સુસ્ત છે. પરંતુ તેનું એક પરમાણુ જ્યારે અન્ય મૂળ તત્ત્વોના સંયોગમાં હોય છે ત્યારે તે અસાધારણ ક્રિયા, વેગ, ચંચળતા, ને અસરકારકતા પ્રકટ કરે છે. (આપણા દારૂગોળા વગેરેમાં નાઇટ્રોજનનું સ્થાન મોટું છે;) આપણા દેહમાંના ઘણા પ્રવાહી તેમ જ નક્કર પ્રાણદાયક પદાર્થો નાઇટ્રોજન વિના બની શકે જ નહિ. આપણે જે જે ખાઈએ છીએ તે સર્વમાં મુખ્યત્વે આ પ્રોટીનો જ નાઇટ્રોજનદાયક પદાર્થો હોય છે.

પચાસથી વધારે સંખ્યાનાં જુદાં જુદાં પ્રોટીનો રસાયનને હવે માલૂમ છે. એમ જણાય છે કે શરીરમાં દાખલ થયા પછી આ પ્રોટીનોનાં મોટાં કણો ભાંગી પડે છે ને તેઓમાંથી **'એમિનો-એસિડ'** નામના અન્ય લઘુ વજનના ને વધુ સાદા પદાર્થો ઉત્પન્ન થાય છે. આવા લગભગ વીસ-બાવીસ તેજાબોનો પુષ્કળ અભ્યાસ થયો છે.[૨૪] અને એમ નિશ્ચિત થયું છે કે તેમાંના દરેકની શરીરને જરૂર છે: જરૂર છે એટલું જ નહિ બલકે એમાંનો એક પણ ન હોય તો આરોગ્ય-શક્તિ-વિકાસ વગેરેને ગંભીર ક્ષતિ પહોંચે છે. મુખ્ય મુખ્ય પ્રોટીનમાં આમાંના જુદા જુદા તેજાબોની જુદી જુદી ને જુદા જુદા પ્રમાણમાં ગૂંથણી હોય છે: દરેક પ્રોટીનનું, દરેક એમિનો-એસિડનું, શરીરમાં કાંઈક ખાસ કર્તવ્ય હોય છે, ને તે પોતપોતાને સ્થળે પહોંચીને બરોબર બજાવે છે. આમ પ્રાણીઓ તેમ જ વનસ્પતિઓનાં અનેક પ્રોટીનો વિવિધ કાર્ય કરી શકે છે.

---

૨૪ આ એમિનો-એસિડમાંના કેટલાક ઘણે અંશે જાણીતા પણ છે: ટ્રિપ્ટોફેન, ટાઇરોસિન, સિસ્ટિન, લાઈસીન, એલેનિન, ગ્લાઈસીન, વગેરે.

ઉપર જણાવવામા આવ્યુ છે કે, આ મર્મમા પ્રાણિજ પ્રોટીનો જ પોષણની દૃષ્ટિએ મહત્ત્વના છે એવો પડેલા પ્રબળ મત હતો અને હજી વપરાતો છે હવે એ મતમાની કેટલીક અત્યુક્તિ જતી રહી છે, વનસ્પતિજ પ્રોટીનોનુ મૂલ્ય પણ સ્વીકારાવા લાગ્યુ છે અને દૂધમા રહેલ પ્રોટીનો તો સર્વ રીતે આપણને અનુકૂળ છે, તે હોય તો આમિષ પ્રોટીનોની આપણને જરૂર નથી, એ પણ સ્વીકારાયુ છે (જો કે દૂધમા પણ પ્રાણિજ પ્રોટીનો છે, પણ નિરામિષ આહાર કરનારા દૂધને સ્વીકારે છે)

મેક્કેરિસનના મત પ્રમાણે બહુ અનુકૂળ પ્રોટીનો જે ખોરાકો માથી આપણને મળી શકે એમ છે તે ખોરાકો દૂધ દહી, છાશ, ઈડા, કિડની, લિવર, માસ, માછલી, લીના પાદડાવાળા શાક વગેરે છે એથી ઉતરતા વર્ગનુ પ્રોટીન આપનાર ખોરાકો આખા ઘઉનો લોટ, જવ, બાજરી, જોર, ચોળા, ચોખા વટાણા, લીલવા, દાળ, ચણા, બધી જાતના સૂકા બદામ–અખરોટ જેવા મેવા,[૨૫] બટાકા, ગાજર, બીટરૂટ, પ્રથમ વર્ગમા ગણાવ્યા તે સિવાયના બધા શાક, અને ફળો છે

આટના ઉપરથી નિરામિષ આહાર કરનારને દૂધ અને દૂધમાથી બનતા પદાર્થો એ પ્રોટીનના ઉત્તમ સાધન છે, એ સ્પષ્ટ થાય છે. અનાજ, શાક વગેરે જે આપણો મુખ્ય આહાર છે તેમાના પ્રોટીનો જરા ઉતરતા વર્ગના પણ ઉપયોગી તો છે જ દાળોમા ઘણ જ પ્રોટીન છે, અને નિરામિષ આહાર લેનારને તેઓ મુખ્ય પોષણ આપે છે આ વાત હજી પશ્ચિમમા બહુ સમજાઈ નથી જો કે હિંદમા દાળ વિના મુખ્ય ખાવાનુ થાય જ નહિ. છતા જુદીજુદી દાળો તથા કઠોળમા રહેલા તેના જુદા જુદા રૂપોનો કશાય પણ સારો અભ્યાસ

૨૫ Nuts ' ગાંધીજી એ સૂકા મેવા ખાસ કરીને બાયરી મ વગેર સસ્તા nuts ની બહુ ત રેફ કરતા તે જાણીતુ છે

થતો હજી જાણ્યો નથી.

સંભવ છે કે પ્રોટીનોનું ને વનસ્પતિ–પદાર્થોનું વૈજ્ઞાનિક અવલોકન જેમ વધતું જશે તેમ પ્રોટીનોનું મૂલ્ય વધારે વૈજ્ઞાનિક આધારની ઉપર સ્થાપિત થશે. એનાં ચિહ્નો પ્રકટ થઈ ચૂકયાં છે. પ્રોટીનની વિવિધતા સમજાતાં એનાં ભિન્ન ભિન્ન કર્તવ્યો મુકરર થતાં, હવે એના નામ માત્રનો મોહ રહી શકતો નથી. વળી શરીરમાં એ કર્તવ્યો બજાવનાર ખરેખરાં સાધનો જો મૂળ પ્રોટીન ન હોય પણ તેઓની અંતર્ગત એમિનો–એસિડ જ હોય તો પોષણના મહત્ત્વનું કેન્દ્ર પ્રોટીન-ને બદલે આ તજ્જનિત એમિનો–એસિડ જ ગણાવા જોઈએ. ડૉ. મિક્કેલ હિન્ડહેડ નામના એક વિખ્યાત જર્મન પોષણશાસ્ત્રીના પ્રયોગો અને અભિપ્રાયો આ દિશામાં બહુ સ્પષ્ટ તથા ઘણા આગળ ગયા છે.[૨૬] પોતાની જાતની ઉપર તથા પોતાના કુટુંબની ઉપર એમણે આહારના અનેક પ્રયોગો કર્યા છે. પ્રત્યેકને પ્રધાનપણે વનસ્પતિજ પ્રોટીનનો ખોરાક–એટલે આખા ઘઉંનો લોટ, બટાકા, શાક ને ફળ એ મુખ્ય અને ક્વચિત જ મત્સ્ય કે માંસ, એમ આપી એમણે બતાવ્યું કે આ પ્રમાણે ખોરાક બહુ વધારે સસ્તો પડે છે એટલું જ નહિ પણ યુરોપીય ધોરણ પ્રમાણે પ્રોટીનનું જેટલું વજન રોજ લેવું જોઈએ (૧૦૦ ગ્રામ) તે કરતાં કૈંથી (૬૭ ગ્રામ) જ બસ થાય છે. વળી આરોગ્ય, શક્તિ તથા વિકાસમાં ખૂબ જ ફાયદો થાય છે! દૂધની પોષક કીમત એ પણ બહુ આંકે છે.

જો પાશ્ચાત્ય આહારશાસ્ત્ર તથા એના પ્રયોગો, માન્યતાઓ વગેરે તરફથી દૃષ્ટિ વાળીને આપણે આપણા દેશનાં જ માણસોના આહાર તરફ નજર નાખીશું તો આપણને, ખાસ કરીને, ગુજરાત જેવા નિરામિષ આહારી પ્રાંતમાં, એમ જ થશે, કે 'વાહ, એમાં શું! આપણે બધા એમ જ જીવીએ છીએ ને?' અને જો કે આપણા ગરીબ

૨૬, 'Nature,' 22 June. 1935, 1016.

અને મધ્યમ વર્ગોના ખોરાકમાં ઘણી ન્યૂનતાઓ રહેલી છે ને તેની તપાસ અને પૂર્તિઓ એ આજનું આપણું એક મુખ્ય લક્ષ્ય છે, તો પણ આપણે ત્યાં ય ઘણાં નીરોગી બળવાન સ્ત્રી પુરુષો છે જ, જેઓએ કદી આમિષ ભોજન કર્યું નથી. જેઓ વનસ્પતિજ પ્રોટીનોની ઉપર જીવે છે અને જેઓ પ્રાણિજ પ્રોટીનો માત્ર દૂધ-દહીં વગેરેમાંથી જ મેળવી લે છે. એથી ય વધુ અદ્‌ભુત વાત તો એ છે કે, એવાં ય ઘણાં ગરીબો છે જે દૂધ-દહીં મેળવ્યા વિના જ સારી શક્તિ ને આરોગ્ય ભોગવતાં હોય છે. કારણ ગરીબોને તો હવે દૂધ મળતું જ નથી! એક વધુ વાત પણ મહત્ત્વની છે; ઉત્તર પ્રદેશ(જેને પહેલાં સંયુક્ત પ્રાંત, યૂ. પી. કહેતા હતા તે)ના એક કેદખાનાંઓના રીપોર્ટમાં જણાવ્યું છે કે અમુક જેલમાં કેદીઓને દૂધ કે ઘી કે આમિષ આહાર બિલકુલ આપવામાં આવતો નહિ, છતાં કેદીઓની તબિયત ને આરોગ્ય આખા પ્રાંતમાં પહેલા નંબરનાં હતાં; ઉત્તર પ્રદેશનાં હિંદુ ગામડાંઓમાં જે સાધારણ ખોરાક હતો તેની જ ઉપર આવા આપણા વર્ગોના નિત્યના આહારનું વૈજ્ઞાનિક અવલોકન પશ્ચિમના ઘણા આહાર-શાસ્ત્રીઓની આંખ ઉઘાડવા સમર્થ થાય. પણ એ કામ આપણા આહાર-શાસ્ત્રીઓએ ઉત્પન્ન થઈને કરવાનું છે. આમ આ દિશામાં હજી ઘણા વધારે સંશોધનની જરૂર છે, ને નવા પ્રકાશની આશા રાખી શકાય એમ છે.

ઇંગ્લંડની પ્રજા જોઈએ તેટલું, અથવા તેથી પણ વધારે પ્રોટીન આહારમાં લે છે. સંભવ છે કે ગુજરાતમાં તેથી વિપરીત હોય. કમ પ્રોટીનનું પરિણામ એકંદરે કમવિકાસ, કમતાકાત, સાહસ ને હિંમતની ખામી, ઇત્યાદિ થાય છે. બંગાળી બાળકોની બાબતમાં કેટલાંક તાજાં અવલોકનોએ ખોરાકમાં સારા અને પૂરતા પ્રોટીનની ઘણી ખામી પ્રકટ કરી છે.

વિખ્યાત અંગ્રેજ આહારશાસ્ત્રી (સદ્‌ગત) પ્રો. ડ્રમંડે (૧૯૪૪માં)

જણાવ્યું છે કે માનવીના શરીરને કેટલું પ્રોટીન જરૂરનું છે તે આપણે હજી જાણતા નથી. કેટલાક 'એમિનો-એસિડ' આપણે આપણા શરીરમાં બનાવી શકીએ છીએ (ઓછામાં ઓછા ચાર), પણ બીજા કેટલાક જેના વગર આપણને ચાલે નહિ, તે તો આપણને આપણા ખોરાકમાં જ મળવા જોઈએ. આમ જરા ય પ્રોટીન લીધા વિના માત્ર 'એમિનો-એસિડો'ના મિશ્રણો લઈ ને તથા બીજો વૈજ્ઞાનિક (પ્રોટીન વિનાનો) આહાર લઈ ને માણસો કેટલાય દિવસો જીવી શક્યા છે.

૮. કાર્બોહાઇડ્રેટ

પ્રોટીનની સાથે કાર્બોહાઇડ્રેટ પૂરતા પ્રમાણમાં લેવાય નહિ તો પ્રોટીનો નકામા વધારે બળી જાય, શરીરને વધારે ને વધારે પ્રોટીન લેવું પડે, અને પ્રોટીનમાંથી ઉપજેલા મળોને શરીરની બહાર કાઢવામાં તે કામ કરનારાં અવયવોની ઉપર વધુ પડતો બોજ આવી પડે; આમાંથી બચાવવા ઉપરાંત, કાર્બોહાઇડ્રેટ પદાર્થોનું ખરું કર્તવ્ય ઉષ્ણતા ને શક્તિ આપવાનું તથા ઘસાયલા અવયવોની જગ્યાએ નવા પૂરા પાડવાનું છે.

આ પદાર્થો બધા વનસ્પતિમાં જ મળે છે. તેઓમાં 'સેલ્યુલોઝ' નામનો, ઘાસ-કાગળ-રૂ-લાકડાં ઇત્યાદિનો, સૌથી વધુ ભારે અણુવાળો એક કાર્બોહાઇડ્રેટ પદાર્થ છે. તે શાકાદિ દ્વારા આપણા શરીરમાં દાખલ થાય છે; તેનું પાચન કરનારી કોઈ પણ ગોઠવણ માનવ શરીરમાં નથી એમ અત્યારે માનવામાં આવે છે. પ્રયોગોથી સાબિત થયું છે કે, સેલ્યુલોઝ લગભગ બધો મળ દ્વારા એમ ને એમ બહાર નીકળી જાય છે. થોડાએક હિસ્સામાંથી વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. એનો ઉપયોગ માત્ર એક જ છે કે એની વડે ખોરાક વિશેષ વિપુલ થવાથી આંતરડામાં એનો પ્રવાસ વધારે ઝડપથી આગળ વધે છે.[૨૭] તેથી

૨૭. Ramsay Sibbald, 'Chemistry and Industry'. March 3, 1933, 175.

રેસાનાળા (fibrous) શાક કે એવા ખોરાકો ખાસ થોડા થોડા લેનાની ભલામણ કરવામા આવી છે બીજા સામાન્ય પશુઓ ઘાસને પચાવી શકે છે કોઈ ગાય કે બકરી કાગળો નોટો ય ચરી ગઈ એવા દાખના બન્યા છ તેઓના આતરડા જેટલા લાબા છે તેટલા લાબા માનવીને નથી તેથી આપણે ઘાસ પચાવી શકતા નથી ને ખાતા નથી

આ સિવાય બીજો કાર્બોહાઈડ્રેટ પદાર્થ જેને અગ્રેજીમા 'સ્ટાર્ચ' ને આપણે કાજી-આર કહીએ છીએ તે છે, તે ધાન્યો તથા વનસ્પતિઓમા પુષ્કળ હોય છે તેનુ અણુ સેલ્યુલોઝના અણુના કરતા નાનુ છે, ને તે મુખમા પ્રવેશ પામતા જ થૂક વગેરેમા રહેલ અન્ય સૂક્ષ્મ પદાર્થોની ક્રિયાથી[૨૮] ગ્લુકોઝના નાના અણુઓમા તરત રૂપાતર પામે છ ખાસ કરીને રાધેલ હોય તો એમાથી કોઈ ભાગ બચ્યો હોય તો આપણા આતરડામા એની ઉપર એવી જ ક્રિયા થાય છે તે છતા જો કોઈ ભાગ ગ્લુકોઝ ન થયો હોય, સેલ્યુલોઝ જેવો, તો તે નકામો જાય છે, ને મળ દ્વારા બહાર નીકળી જાય છે સાબુ, ચાખા ટેપિઓકા, એરોરૂટ વગેરે શુદ્ધ સ્ટાર્ચ છે ને તેથી બહુ જલદી પચી જાય છે ને માદાઓને ખાસ અપાય છે

શેરડીની કે બીટની ખાડ, નથી મુખમા વિકાર પામતી કે નથી પેટમા એ તો છેક આતરડામા પહોચે ત્યારે જ એમાથી ગ્લુકોઝ, ફ્રુક્ટોઝ ગેલેક્ટોઝ વગેરે લઘુતર અણુઓવાળી ખાડો બને છે એટલે આ સાધારણ ખાડ પચવામા ભારે છે

આમ આખરે સર્વ કાર્બોહાઇડ્રેટ પદાર્થોનું પાચન, વધુ હળવી જાતની ખાડમા રૂપાન્તર થયા પછી જ થાય છે ગ્લુકોઝ, ફ્રુક્ટોઝ ગેલેક્ટોઝ વગેરે જાતની આવી ખાડની પાચનક્રિયા હવે વિજ્ઞાનના સમજવામા ઠીક ઠીક આવેલ છે, એ ક્રિયાઓ અનેકવિધ છે અને એનુ વિગતવાર વર્ણન અહી ઉચિત નથી પરતુ એનો મુખ્ય નિર્દેશ

૨૮ Enzyme actions

કરવો જોઈએ કે, આ ખાંડનો અમુક ભાગ હમેશ રક્તપ્રવાહમાં રહે છે, તે રક્તમાંથી કોષોમાં જાય છે ને અમુક ભાગ યકૃતમાં–લિવરમાં તેમ જ સ્નાયુઓમાં 'ગ્લાઈકોજન' નામના એક વધુ ઘન કાર્બોહાઇડ્રેટના રૂપમાં તરત પરિણામ પામી જમા થઈ જાય છે : આ જમા થયેલ ગ્લાઈકોજન, ભૂખને વખતે જરૂર પ્રમાણે ગ્લુકોઝને રક્તમાં મોકલ્યાં કરે છે. આ પ્રમાણે રક્તમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ ચોક્કસ કાયમ રહે છે. લોહીમાં જો તે પ્રમાણથી વધુ એ રહે, તો તે મધુપ્રમેહ–diabetesની નિશાની છે.

લોહીમાં, સ્નાયુમાં ને લિવરમાં આમ ગ્લુકોઝ ખાંડ હમેશ હોવા છતાં મળમૂત્રમાં કે પરસેવામાં સામાન્ય રીતે ગ્લુકોઝ નીકળતી નથી; પરંતુ આપણા નિશ્વાસમાં હમેશાં 'કાર્બન ડાયોક્સાઈડ' નામનો વાયુ પુષ્કળ હોય છે, તે ઉપરથી એમ જણાય છે કે આપણે હવામાંથી જે ઑક્સિજન લઈએ છીએ તે ગ્લુકોઝની ઉપર અસર કરીને તેમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વાયુ, પાણી અને ઉષ્ણતા ઉત્પન્ન કરે છે. શરીર જ્યારે બહુ શ્રમ કરતું હોય ત્યારે અથવા ઠંડું હોય ત્યારે ગ્લુકોઝ તથા ગ્લાઈકોજન વહેલાં વપરાઈ જાય છે, એ ઉપરથી એમ પણ અનુમાન થાય છે કે શરીરને ગરમી તથા શક્તિ આપવામાં કાર્બોહાઇડ્રેટ પદાર્થોનો મુખ્ય હિસ્સો છે. એમ પણ કહેવાય કે શરીરની અર્ધોઅર્ધ શક્તિ કાર્બોહાઇડ્રેટને આભારી છે.

આ કાર્બોહાઇડ્રેટ પદાર્થો દૂધમાં (૪–૫ ટકા) તેમ જ બહુ અલ્પ અંશે લિવર, કિડની ઇત્યાદિમાં હોય છે. પણ તેઓનું મુખ્ય ધામ તો વનસ્પતિવર્ગ છે. તેમાં મુખ્ય ખાંડ, ગોળ ને મધ છે.[૨૯] સાબુચોખા,

૨૯. શેરડીની ખાંડના કરતાં દૂધની ખાંડ વધારે વહેલી પચે છે. આપણા દેહને વધુ માફક એવી આ દૂધની ખાંડ કોઈ વનસ્પતિ બનાવતું નથી, પણ પ્રાણીમાતા જ ધાવણમાં બનાવી શકે છે. એ વળી એક બીજી અદ્‌ભુત કથા છે. મધમાં પ મુખ્યત્વે ગ્લુકોઝ ને ફ્રુક્ટોઝ હોવાથી તે સાધારણ ખાંડના કરતાં વધુ સહેલાઈથી પચે છે : આયુર્વેદના વૈદ્યો મધની ભલામણ તથા ઉપયોગ આટલા

એરેારૂટ, ટેપિઓકામા તે આરૂપે ખૂબ છે એથી ઉતરતે અંશે સવળા ધાન્ય, દાળ, ચોખા, બગાગ, સુકાયલા ફળ, સોયાબીન, વટાણા ઇત્યાદિમા છે એથી ઓછે અંશે લસણ ડુંગળી ને અન્ય કંદમૂળોમા છે એથી ઓછે અંગે તાજા ફળ ને લીના પાંદડાવાળા શાકોમા હોય છે (મેક્કેરિસન)

આ પ્રમાણે આ મહત્ત્વનું આહાર–અંગ આપણને કુદરતમા ને તેથી આહારમા સુલભ છે વસ્તુત સુક્કેની આહારમા એની ન્યૂનતાના કરતા એની અતિશયતાની છે. ખાસ કરીને હિંદવાસીઓના આહારમા ઉપર કહેલ સર્વ વર્ગોમાથી, જુદા જુદા પદાર્થોમાના કાર્બોહાઇડ્રેટ મેળવના એ ઉત્તમ છે ચોખામા એ અતિ પ્રમાણમા છે એને અતિશય લઇએ તો શરીરને આવશ્યક અન્ય તત્ત્વો ઓછા જ લેવા પડે ભાતની સાથે દૂધ દહી, દાળ ઘી વગેરેની મેળવણી એ કેવળ સ્વાદની દૃષ્ટિએ જ નહિ, પણ આહારશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ પણ પરમ આવશ્યક છે

ખોરાકોમા આ ખોરાક સૌથી વધારે સસ્તો તેમ જ થોડામા વધુ ગરમી આપનાર છે એની હાજરી જેમ પ્રોટીનને આવશ્યક છે, તેમ ચરબીને ય છે ઘોડાએ વધારે સફર કરી હોય છે ત્યારે એને ખાસ ગોળ અપાય છે સૈનિકોને અતિશ્રમની પછી ખાસ 'ચોકોનેટ' અપાય છે અતિ નિર્મળ થયેલ તથા સામાન્ય અન્ન લેવા અશક્ત એવા દર્દીઓ ગ્લુકોઝના પાણીની ઉપર મહિનાઓ કાઢી શકે છે એ સર્વ વ્યવહારો એની ઉપયોગિતાના વધુ દૃષ્ટાંતો છે તેમ એના અતિયોગથી વાયુ, ખગાસ, અપચો ઝાડા, સ્થૂળતા ઇત્યાદિ પણ થાય છે એના દાખલા પણ આપણે ત્યા ઘણા મળી આવે છે ગુજરાતમા કેટલેક અંશે અને બંગાળ–દક્ષિણમા મુખ્ય અંશે આહારમા ચોખાનુ વધુ પડતુ પ્રમાણ હોય છે એ જાણીતી વાત છે

માટે વાર વાર કરે છે મધમા વળી ક્ષારો તથા કેટલાક વિટેમિનો પણ છે સમજુ યુરોપવાસીઓ પણ ખાંડ સાધારણ ખાંડનો ઉપયોગ કમ કરતા થયા છે

આપણા ખોરાકમાં 'કાર્બોહાઇડ્રેટ'

(ખાંડ–શેરડીની ને દૂધની; 'ગ્લુકોઝ' વગેરે, 'ડેક્સ્ટ્રિન';
'સ્ટાર્ચ,' 'સેલ્યૂલોઝ' વગેરે)

↓

'એન્ઝાઇમ'ની ક્રિયાથી, મોંમાંથી જ

↓

ગ્લુકોઝ, ફ્રુક્ટોઝ, ગેલેક્ટોઝ વગેરે, (નાના અણુઓની)

↓

રક્તપ્રવાહમાં

લિવર, યકૃતમાં — 'ગ્લાઇકોજન' — ગ્લુકોઝ, જરૂર પ્રમાણે

રક્તપ્રવાહ

ઘસારા પૂરવાને કોષો-Cellsમાં	ગ્લાઇકોજન-રૂપે સ્નાયુઓ વગેરેમાં	કોષના પ્રોટીન સંયુક્ત સાથે	લોહીમાં જ રહે	ફેટ–ચરબીમાં બદલાઈ ટિશ્યૂમાં જમા થાય

(ગ્લાઇકોજન-રૂપે સ્નાયુઓ વગેરેમાં →) ગ્લુકોઝ જરૂર મુજબ

સેલ્યૂલોઝ, બહુ ઝીણા રૂપમાં, લેવાય તો તેનો ૨૫%–૭૫% જેટલો જ અદશ્ય થાય છે. બાકીનો મળમાં બહાર નીકળી જાય. છે. એનું શું થાય છે તે હજી એક રહસ્ય છે. કદાચ તેમાંથી વાયુઓ (હાઈડ્રોજન, મીથેન) ઉત્પન્ન થતા હશે, આંતરડામાં રહેલ બેક્ટીરિ-આની ક્રિયાથી.

આપણા લોહીમાં ૦. ૦૮% ગ્લુકોઝ હોય છે: ઉપવાસની હાલતમાં તે ૦. ૧૩% જેટલી વધી જાય. છતાં એક ભોજનમાંથી એણી વખતે

૧૦૦ ગ્રામ જેટલો ગ્લુકોઝ થોડા જ વખતમાં લોહી લઈ શકે છે

૯. ચરબી-તેલ, 'ફૅટ'

ચરબી-તેલ વગેરેના પદાર્થો પ્રોટીનોની પેઠે પ્રાણિજ તથા વનસ્પતિજ ઉભય પ્રકારના હોય છે એમની બાબતમાંય એ જ કારણને અંગે ઝઘડો ચાલે છે પ્રાણીદેહમાંથી મેળવેલ ચરબી આપણા શરીરને વધુ અનુકૂળ છે ને માટે તે વધારે પુષ્ટિ આપે છે એવો એક પ્રધાન મત છે પરંતુ હાલમાં એક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી, પોતાના પ્રમાણમાં આ વર્ગના ખોરાકોના આ પ્રમાણે ગોઠવણી કરે છે –

સૌથી વધુ પોષક માખણ-ઘી પછી અનુક્રમે, ઊતરતા ક્રમે, ઓલિવનું તેલ તથા કેટલાં બિયાંનાં તેલો પિગની ચરબી હેરિંગ-માછલીનું તેલ કપાસિયાનું તેલ ગૌમાંસ કેન વગેરે માછલીના તેલ ઇત્યાદિ

આપણો દેશ જેમ મોટો છે તેમ તેલના બિયાંની પેદાશ પણ આપણી ઘણી જ મોટી અને વિવિધ પ્રકારની છે સ્વાભાવિક રીતે જે પ્રદેશમાં જે બિયાં વધુ થતાં હોય તે પ્રદેશના લોકો તેને વધુ વાપરે છે આમ ગુજરાતમાં તથા બીજા કેટલાક પ્રાંતોમાં તલ ને ભોંયશીંગ (મગફળી)નું તેલ બહુ વપરાય બંગાળ-બિહારમાં સરસવનું તેલ દક્ષિણમાં નાળિયેર બહુ હોવાથી નાળિયેરનું તેલ ઘણું વપરાય, ખાવામાં તળવા વગેરેમાં તેમ જ વાળમાં પણ લાંબી ટેવને લીધે સ્વાદ પણ બંધાઈ જાય છે બંગાળ મદ્રાસ, મુંબઈ જેવા દરિયા ઉપર આવેલ પ્રદેશોમાં માછલી તથા માછલીના તેલોનો ઉપયોગ વધુ થાય ઉત્તર પ્રદેશમાં તેલ બહુ થોડું ને ઘીનો પ્રચાર વધુ ચાલે છે

પણ એ ઘી તે કેવું? પહેલાં આવતું હતું તે શુદ્ધ ઘી … સ્વાદમાં ને પોષણમાં ઉત્તમ છે પણ દૂધમાં જેમ ભેળસેળ … ને તેથીય વધુ ભેળ ઘીમાં છે તે ક્યાં જાણતું નથી? – ભેળમાં લગભગ બધી ચીજો વપરાઈ ચૂકી … મારવાડીઓમાં ખૂબ સનસનાટી …

વેપારીઓ (કદાચ તેય મારવાડી હશે) ઘીમાં ચરબી, ને તે સાપની ચરબી પણ, ભેળવતા હતા! આવી ભેળભેળનું ઘી પણ ચોખ્ખા ઘી તરીકે જ વેચાય ને એના ભરોસામાં ખરીદાય–ખવાય! કહે છે કે લાખેક રૂપિયાનો એ વેપારીને દંડ થયો પણ પછી અણે એ ટેવ છોડી દીધી કે નહિ અને સાચેસાચ ચોખ્ખું ઘી એ વેચતો થયો કે નહિ, બીજાઓ એવો ભેગ કરનારા છે કે નહિ, એ વાત કોઈએ કહી નથી!

બળતણ તરીકે તેલ–ચરબીનો આહાર સૌથી શ્રેષ્ઠ છે. પ્રોટીન તથા કાર્બોહાઈડ્રેટના કરતાં ય લગભગ બમણી ગરમી સરખા વજનમાં આ ખોરાક આપે છે. વળી એની એક ખૂબી એ છે કે એ જો વધારેપડતો લેવાયો હોય તો તે શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાં જમા થાય છે, ને આપત્તિ વખતે તથા માંદગીમાં પાછો કામ આપે છે. ઉપવાસમાં સૌથી પહેલો કાર્બોહાઈડ્રેટનો સંગ્રહ કામ લાગે છે: તે ખૂટે છે ત્યારે ચરબી કામમાં આવે છે. 'આ પદાર્થો ચામડીની તળે એકઠા થાય છે: ત્યાં રહીને એક કામળીની પેઠે શરીરની ગરમીને જાળવી રાખે છે. કિડની જેવી નાજુક ઇંદ્રિયોની આસપાસ જમા થઈ તેઓને રક્ષે છે. શરીરના તંતુઓને મજબૂત કરીને શરીરના ખાડાખચીઆ પૂરી શરીરને ભરાઉ તથા સુરેખ કરે છે.'[૩૦]

'It is the most concentrated diet and is often compared to the spare tin of petrol in the human motor car'[૩૧] આપણામાં ઘીને 'આયુષ્ય' કહ્યું છે.

ડૉ. લૌસને આપણા શરીરમાં ચરબી વગેરે પદાર્થો કેટલા છે તેનું જરા રમૂજી વર્ણન આપ્યું છે. તે કહે છે કે 'સાધારણ માણસના

૩૦. મૅક્કૅરિસન.

૩૧. આ રૂપક પ્રૅા. પાર્રિંગ્ટને આપ્યું છે. 'Everyday Chemistry,' 542.

શરીરમાં જે ને જેટલા પદાર્થો છે, તે સૌને બજારની કીમતે પાંચ શિલિંગમાં (= ૩॥ રૂપિયામાં) ખરીદી શકાય, એમ કહીએ તો કોઈ માનવીને ખાસ હર્ષ નહિ થાય! છતાં ૧૪૦ રતલ વજનવાળા કોઈ માણસનો દાખલો લઈએ તો તેના શરીરમાં એટલું પાણી હોય છે કે તેથી દશ ગેલનનું એક મોટું પીપ બરોબર ભરાય; એટલી ચરબી છે કે એમાંથી ધોવાના સાબુના સાત લાંબા લાટા બને; એટલો કોયલો છે કે એમાંથી નવહજાર પેન્સિલો થઈ શકે; એટલો ફોસ્ફરસ છે કે તે ૨,૨૦૦ દીવાસળી બનાવવામાં વપરાઈ શકે; અને એટલો ચૂનો છે કે કોઈ કૂકડીનાં બચ્ચાંનું રહેઠાણ તેનાથી સારી રીતે ધોળાઈ શકે.'[૩૨]

ચરબીનું કે ઘીતેલનું પાચન પણ શરીરમાં એમ ને એમ નથી થતું. એ પદાર્થોમાંથી 'ગ્લિસરિન' અને ચરબીના તેજાબો છૂટા પડે તે પછી જ તેઓ કામમાં આવી શકે છે. ચૂનાનું તત્ત્વ કેલ્શિયમ શરીરને અતિ આવશ્યક છે, પણ તેનો ઉપયોગ બરોબર પ્રમાણમાં ચરબી હોય તો જ શરીર કરી શકે છે. વળી કાર્બોહાઈડ્રેટ અતિશય હોય તો ખટાશ ઉત્પન્ન થાય છે અને તેની ખરાબ અસરમાંથી શરીર-ની અંદરના કૂણા ભાગોને ચરબી બચાવી લે છે. આમ પ્રોટીન અને કાર્બોહાઈડ્રેટની સાથે મળીને ચરબી બહુ ઉત્તમ કામ કરી શકે છે. આપણી ભાષામાં 'ત્રણ ગગ્ગાની ગોળી'[૩૩]નું જે મહત્ત્વ ગાયું છે, તે પોષણશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ તદ્દન યથાર્થ છે. વળી અમુક સંયોગોમાં ચરબીમાંથી કાર્બોહાઇડ્રેટ બની શકે છે, કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી ચરબી બની શકે છે, અને પ્રોટીનમાંથી ય આ બન્ને પદાર્થો બને છે—એ સર્વ ક્રિયાઓ દેહની અંદર બને છે. આમ 'અન્યોન્ય કેરી ન્યૂનતા પૂરી' સહકારથી આ ત્રણે શરીરયંત્રને સાચવી રાખે છે: ત્રણે

૩૨. Dr. T. E. Lawson, 'Discovery,' January 1932, 2.
૩૩. ઘી, ઘઉં ને ગોળ. એક રીતે લાડુ.

પ્રમાણસર હોય તો ઉત્તમ રીતે.

કેવળ બળતણ તરીકે જ જોઈએ તો ચરબી ને તેલો સૌથી ઉત્તમ છે; પણ તે ઉપરાંત ઘીમાં, વનસ્પતિ-તેલોમાં ને પ્રાણીની ચરબીમાં બીજાં વિશેષ પોષક તત્ત્વો-વિટેમિન વગેરે પણ છે. આજે બજારમાં 'વેજીટેબલ ઘી' કરીને જે નવા પદાર્થો આવવા લાગ્યા છે તેઓ આ રીતે બળતણ તરીકે સારા હોય, ને બીજું નુકસાન પણ ન કરે એવા સારા કદાચ કોઈ શકે. પરંતુ તેઓમાં વિટેમિનો હોતાં નથી તેથી તેઓની પોષકતા ઘણી ઊતરતી નીવડે. માટે જેઓ આ 'વેજીટેબલ ઘી' શુદ્ધ છે, ભેગ વગરનું છે: માટે વાપરવા જેવું છે, વગેરે સમજીને એની ઉપર રહેતા હોય તેઓએ વિટેમિનવાળા અન્ય ખોરાકો વધુ પ્રમાણમાં લેવા જ જોઈએ; નહિ તો વિટેમિનોની હાનિથી ઊપજતા રોગો તેઓને થવાનો સંભવ રહે છે.

આમ સેળભેળ થવાથી આપણે ત્યાં દૂધ-ઘી ચોખ્ખાં મળે છે એમ કોઈ ભાગ્યે જ માનતું હોય છે, તેથી હવે ખરા ઘીને બદલે વેજીટેબલ ઘીનો પ્રચાર વધી ગયો. તેમાં દાલડા, કોકોજમ વગેરે તો હવે બહુ ખપે છે. અલબત્ત 'વેજીટેબલ ઘી' એ નામ તો ખોટું જ છે, છતાં દૂધમાંથી બનેલ ઘી તે પ્રાણીનું ઘી અને વનસ્પતિનાં તેલોમાંથી બનેલ ઘી તે વેજીટેબલ ઘી કહેવાયું. એનો એક મોટો ગુણ એ છે કે જેમ તેલો (કોપરેલ સિવાય) બધાં એકંદરે પ્રવાહી હોય છે, પણ ઘી શિયાળા વગેરે ઠંડી મોસમમાં ઠરી જાય ને કણીદાર બની જાય, તેમ આ પ્રવાહી તેલોને અમુક વખત લગી ને અમુક ટેમ્પરેચરે એક રાસાયનિક ક્રિયાની અસર નીચે રાખવામાં આવે. તો એ પ્રક્રિયાથી તેઓ પણ ઘીની પેઠે ઠરી જાય છે. દેખાવ વધુ અસરકારક કરવાને માટે આ વેજીટેબલ ઘીમાં થોડુંક સાચું ઘી છેલ્લી વખતે નાંખવામાં આવતું. ઘણા લોકો ભેગથી બીનેલા ને ઘીના કરતાં સસ્તી ચીજ તરીકે, છતાં ચોખ્ખી છે કરીને વેજીટેબલ ઘી લેતા થયા. આપણા દેશમાં શરૂમાં કેટલીક મુશ્કેલીઓ પડી તે વટાવીને હવે વેજીટેબલ ઘીનો

ઉદ્યોગ પણ ધમધોકાર ચાલવા માંડ્યો છે

તે છતાં એની સામે ઘણા પોકારો ઊઠ્યા એક (ને વજૂદવાળો) એ હતો કે દૂધના ઘીમાં કેટલાક વિટેમિનો હજી રહે છે, કેટલાક બિયાનાં તેલમાં પણ રહે છે, તે સૌ વેજીટેબલ ઘી બનાવવાની રાસાયનિક વિધિમાં નાશ પામે છે એટલે છેવટે તો એ ઘી ખોરાક તરીકે ઊતરતું જ ઠર્યું પણ જેમ વિટેમિનોની બનાવટ ફાવતી ગઈ, તેમ તેઓને વેચાતા લઈ વેજીટેબલ ઘીવાળાઓ તેઓને વેજીટેબલ ઘીમાં મેળવવા લાગ્યા અને પછી એમની જાહેર ખબરમાં આ વિટેમિનોની હસ્તીનો ય પોકાર આવવા માંડ્યો એમની જાહેરાતો સાચી મનાઈ, કારણ કે બજારના ઘી–તેલની તો કોઈ તપાસ કરી ખાતરી આપતું જ ન હતું

વેજીટેબલ ઘીની સામેની લડાઈએ સ્વરાજ્ય પછી–૧૯૪૭ પછી–વધુ ઉગ્ર સ્વરૂપ લીધું જો કે હિન્દ સિવાય બીજા ઘણા દેશો આમ બિયાનાં તેલોમાંથી ઘી બનાવે છે ને તે કામમાં લે છે, વળી ઘણા દેશોમાં ખોરાક તરીકે એ કેવું છે તેની બરોબર તપાસ કરાઈ હતી ને તેમાં દોષ માલૂમ પડ્યા ન હતા પણ હિન્દમાં જૂના વિચારના લોકોએ સરકારની ઉપર જોર કરી સરકારનું વૈજ્ઞાનિક ખાતું આ ખોરાક સારો છે કે નહિ તે ઉપર અભિપ્રાય આપે એમ માગણી કરી સરકાર પણ જરા ડગી ને પોતાનાં જ વૈજ્ઞાનિક ખાતાઓને આ તપાસ કરવાનું સોંપ્યું છેવટ કોઈ અણધાર્યું આવ્યું નહિ વિલંબ ઘણો થયો, પણ ફરિયાદમાં જે થોડું તત્ત્વ હતું તે, ઉપર કહ્યા પ્રમાણે, વિટેમિનો વેજીટેબલ ઘીમાં ઉમેરવાથી ચાલ્યું ગયું અત્યારે તો એનાં કારખાનાં ખૂબ કામ કરતાં ને કમાતાં દેખાય છે એક વાત એ પણ છે કે, ખરું ઘી ચોખ્ખું તથા સસ્તું થાય નહિ ત્યાં લગી વેજીટેબલ ઘી તો ચાલ્યા જ કરવાનું

એસ્કિમો લોકોના ગ્રીનલેંડ જેવા હિમપ્રદેશમાં અનાજ ઊગે

નહિ અને અતિશય ઠંડક હોય તેથી હૂંફ જાળવવા માટે તથા જીવવાને માટે તેઓને ૧૪ કલાકથી પણ ઓછા વખતમાં ૧૫ રતલ જેટલાં માંસ–ચરબી ખાવાં પડે છે.[૩૪] આમ તેઓ વૈવિધ્ય વિનાના અને લગભગ બિલકુલ કાર્બોહાઈડ્રેટ વગરના ખોરાક પર જીવે છે. છતાં આહારનાં તાત્ત્વિક અંગો તેઓના આ ખોરાકની અંદર પણ સમાવેશ પામેલાં છે એ વાત તે આહારના રાસાયનિક જ્ઞાનથી સાબિત થાય છે. જુદા જુદા દેશની જુદી જુદી સ્થિતિમાં માનવીનું શરીર જુદીજુદી ટેવો પાડી શકે છે અને વિષમતાને અનુકૂળ થવાની શક્તિને લીધે જ જીવી શકે છે, તેનું આ એક સરસ ઉદાહરણ છે.

૧૦. ક્ષાર તથા ખનીજ પદાર્થો

ક્ષાર અને ખનીજોનું મહત્ત્વ એમની ક્રિયાઓનો જેમ વધુ અભ્યાસ થતો જાય છે તેમ વધુ સમજાતું જાય છે.

પોષણને અર્થે ચાળીસેક જુદા જુદા પદાર્થોની ખાસ જરૂર છે એમ ઉપર જણાવ્યું છે તેમાંથી આશરે વીસેક તો 'એમિનો–એસિડ' છે, જે પ્રોટીનમાંથી આપણે મેળવીએ છીએ તે આગળ જણાવવામાં આવ્યું છે.[૩૫] બાકીના વીસ પદાર્થોમાં એક તો ગ્લુકોઝ છે, જે કાર્બોહાઈડ્રેટ વર્ગના ખોરાકમાંથી આપણે મેળવીએ છીએ; એક 'લાઈનોલીઈક એસિડ' નામનો તેજાબ છે જે તેલ–ચરબી વગેરે વર્ગના આહારમાંથી આપણે મેળવીએ છીએ, ને બીજાં પાંચ[૩૬] વિટેમિનો છે. આ ઉપરાંત આ સર્વ ખોરાકોમાં આવેલ કાર્બન, ને પાણીમાં રહેલ ઑક્સિજન તથા હાઈડ્રોજન, એ ત્રણેને બાદ કરીએ તો બાકીમાં અગિયારબાર મૂળતત્ત્વો રહે છે જે કેવળ ક્ષાર અથવા ખનીજ છે. આ તત્ત્વો સોડિઅમ, પોટેશિઅમ, કેલ્શિઅમ, મેગ્નીશિઅમ, ફૉસ્ફરસ,

૩૪. પ્રોફેસર પાર્ટિન્ગ્ટ, 'Everyday Chemistry,' 541.

૩૫. જુઓ પૃ. ૭૬. ૩૬. હવે તો પાંચથી ઘણાં વધારે.

લોહ, તાંબુ, ગંધક, મેંગેનીઝ, ફ્લોરિન અને આયોડિન છે[૩૭]

આ ચાળીસે પદાર્થોની સ્વતંત્ર ક્રિયા પૂરેપૂરી સમજાતી નથી, કારણ કે તેઓ એક બીજાની ઉપર પણ બહુ અસર કરે છે, એક બીજાની હાજરીમાં વળી જુદી ક્રિયા કરે છે અને સરવાળે નવું અટપટાં પરિણામો ઉત્પન્ન કરે છે, તેમ જ આ ખનીજોના અનેક મૂળતત્ત્વો પણ એકબીજાથી જુદાં પાડી ન શકાય એવા ગાઢ ને અટપટા સંબંધથી તેઓ સંકલિત છે[૩૮] જેમ વિટેમિનો આજે આરોગ્યને માટે અનિવાર્ય માલૂમ પડ્યા છે તેમજ આ ક્ષારો પણ હવે આહારના અનિવાર્ય તત્ત્વો તરીકે ગણાયા છે, એ વાત તો સ્પષ્ટતાથી આગળ કહેવાઈ ચૂકી છે

આ ક્ષારો આપણા શરીરમાં મુખ્યત્વે શાકપાન તથા ફળની દ્વારા પ્રવેશ કરે છે કેટલાક પાણીમાં હોય છે ને બીજા કેટલાક માંસ પ્રોટીનોવાળા તથા અન્ય ખોરાકોમાં પણ હોય છે, શરીરમાંથી રોજ એમનો નિકાસ થતો હોવાથી રોજ એમને નવાં નવાં દાખલ કરવાની આવશ્યકતા રહે છે, જો કે એમાંના કેટલાક શરીરના વિવિધ ભાગમાં સંચિત પણ થાય છે.

---

૩૭ મેક્કેરિસન, 'Nutrition & National Health,' Cantor Lectures 1936 Royal Society of Arts 3 કેટલાક 'ફ્લ્યુઓરિન'ને પણ ઉમેરે છે

૩૮ 'They are intimately related to one another by complex chemical combinations & interactions It is difficult to separate the functions of one from the other In general these functions are to provide building materials for the fabric and to regulate various functions of the body The more the mineral constituents of food are studied the more important is their role in nutrition found to be —ibid p 23-24

દાખલા તરીકે, પરસેવો વગેરે દ્વારા મીઠું–નિમક આપણા શરીરમાંથી હમેશ બહાર નીકળતું રહે છે. બહુ ગરમી હોય ત્યારે એટલું મીઠું નીકળી જાય છે કે તેટલું પાછું ઉમેરવાની ખાસ સંભાળ ન લેવાય તો તેથી પીડા અને બીમારી પણ થાય. અવલોકનોથી એ સિદ્ધ થયું છે કે, ઊંડી ખાણોમાં કામ કરનારાઓ, એન્જિનોમાં કોયલા નાખનારાઓ, તથા ભઠ્ઠીઓની પાસે કામ કરનારાઓ, એ સૌને વારંવાર ખૂબ પરસેવો છૂટે છે. તેઓને આંકડીનો રોગ બહુ સાધારણ છે, ને તરસ મટાડવા તેઓ જેમ વધારે પાણી પીએ છે તેમ આ પીડા પણ વધે છે! જ્યારે એ સમજાયું કે ઉપરના કારણને લીધે તેઓના શરીરમાં જોઈએ તેટલું મીઠું રહેતું નથી, ત્યારે તેઓના પીવાના પાણીમાં સહેજ મીઠું નાંખીને પાણી આપવાની ગોઠવણ ઇંગ્લન્ડમાં થઈ, એટલે એમની તરસ તરત વધારે બૂઝી, એમની આંકડી દૂર થઈ ગઈ, એટલું જ નહિ, પરંતુ એ ઉપચાર ચાલુ રાખવાથી એ આંકડી હમેશને માટે અટકી ગઈ![૩૯] આ પ્રયોગો તથા અનુભવો ઉપરથી આપણે પણ ઉનાળામાં પીવાના પાણીમાં સહેજ મીઠું નાખી પાણી પીવાં કરીએ તો તેથી બરફ–સોડા–વગેરેના કરતાં વધારે શાંતિ રહેશે ને તરસ ઠીક છીપશે, એમ હવે સલાહ અપાય છે. શરીરમાં મીઠું બહુજ ઓછું હોય, ને લાંબો વખત ઓછું રહે તો તે ન્યૂનતા ભૂખને ઘટાડે છે, નિદ્રા તથા શક્તિને ઓછી કરે છે, પરસેવો વધારે છે, અને પછીથી બીજી ઘણી પીડાઓને તથા વ્યાધિઓને પણ જન્મ દે છે.

ક્ષારોની ક્રિયાઓ વિષે હજી આપણને તદ્દન સ્પષ્ટ જ્ઞાન નથી અને આપણે અત્યારે તો ક્ષારની સામાન્ય કદર કરવાની શરૂઆત કરી છે, એ વાત ફરીથી કહીને તેઓના સંબંધી કાંઈક વધુ વિગતમાં ઊતરીએ.

---

૩૯. Cathcart, 'Nutrition and Dietetics,' 40–41.

એટલું જ નહિ, પણ એની જરૂર પણ સૌથી વિશેષ છે. ચૂનાનું આ તત્ત્વ આપણા આખા હાડપિંજરનો તથા દાંતનો મુખ્ય આધાર છે. સ્નાયુઓ, હૃદય, જ્ઞાનતંતુઓ, લોહી ઇત્યાદિની ઉપર એનો પ્રભાવ પુષ્કળ છે: ઘણા વ્યાધિઓ આ પ્રમાણે એની ન્યૂનતાની સાથે સંબંધ ધરાવે છે, ને ઔષધોપચારમાં, ક્ષારરૂપે, ભસ્મ અભ્રક રૂપે કે ઇંજેક્શન રૂપે સર્વ રીતે એ (પ્રાચીન કાળથી પણ) બહુ આગળ-પડતું સ્થાન લે છે. હાડકાંનો વિકાસ, દાંતનું આરોગ્ય, ઋતુસ્રાવ, ગર્ભધારણ અને ધાવણ આદિ સૌ એની વધુ માગણી ઉત્પન્ન કરે છે. શરીરના ઘણા પ્રવાહી પદાર્થોમાં, ખાસ કરીને લોહી, દૂધ ને કોષરસમાં, એના વિના ચાલે જ નહિ. કેલ્શિઅમ બહુ ઓછું થતાં જ્ઞાનતંતુઓ ઝટ ઉશ્કેરાય છે. ચીડિયા સ્વભાવનો કેલ્શિઅમ ઇલાજ થઈ શકે છે કે કેમ એ તપાસવા જેવું છે! કેલ્શિઅમ રોજ અર્ધા ગ્રામથી જરી વધુ ખોરાકમાં લેવાનું જોઈએ.

આ તત્ત્વની ખામી એ આપણા રોજના ખોરાકનો—ઘણાના ખોરાકનો એક મોટો દોષ છે. એ તત્ત્વનું એક ઉત્તમ સાધન દૂધ છે: તે ઉપરાંત તે માટેના અન્ય ખોરાકોમાં ચીઝ (પનીર), બદામ, ઈંડાં, લીલા વટાણા, દાળ, ફળો, લીલવા ને જુદી જુદી જાતનાં લીલાં પાંદડાંવાળાં શાકો છે: પોપૈયામાં તે ખૂબ છે. હાલના દળવાના સંચાઓ ઝીણા લોટમાંથી કેલ્શિઅમ વગેરે ખનિજોવાળા ભાગને ખસેડે છે તેથી, તેમ જ ખાંડ બહુ વપરાતી થઈ તેથી, આપણા શરીરને હવે કેલ્શિઅમ ઓછું મળતું થયું છે.

આપણી જીવનક્રિયામાં કેલ્શિઅમની સાથે બહુ નિકટનો સંબંધ ધરાવનાર તત્ત્વ તે 'દીવાસળીનું તત્ત્વ' ફૉસ્ફરસ છે. કોષ, હાડકાં, અને દાંતમાં તે પણ અનિવાર્ય છે. વિવિધ રૂપમાં દેહની પ્રત્યેક સૂક્ષ્મ નળીની બનાવટમાં એની જરૂર પડે છે. ફૉસ્ફોરિક ઍસિડ તરીકે પણ તે કેલ્શિઅમ, પોટૅશિઅમ ને ખાંડની સાથે મળી જાય છે, ને ખાસ પ્રોટીનો ઇત્યાદિમાં તેમ જ 'લિપૉઈડ'માં ય તે હોય છે. કેટલાંક વિટૅમિનોમાં ય ફૉસ્ફરસ ખૂબ હોય છે.

શરીરની પ્રત્યેક ક્રિયા વખતે જરા પણ હાલચાલ થાય તે વેળાએ, શરીરમા ઘણી રાસાયનિક ક્રિયાઓ થાય છે ને તે સર્વમા ફોસ્ફરસ અગત્યનો ભાગ લે છે એમ હવે સાબિત થયુ છે રોજના ખોરાકમા એક ગ્રામ કેલ્શિઅમ તથા દેઢ ગ્રામ ફોસ્ફરસ હોના જોઈએ, એમ શાસ્ત્રજ્ઞોની સલાહ છે નીચેના આહારમાથી આપણે ફોસ્ફરસ મેળવી શકીએ ચીઝ (પનીર), ઈંડા, દૂધ, દહીં, માસ, બદામ, ઘઉં, લિવર, તાજા શીલવા, ભાજી કારેલા વતાક, પોપૈયુ મોથામીન, બાજરી, પાનકની ભાજી, કાકડી ગાજર, કોલિફ્લાવર (ગોબીનુ ફૂલ), બગાન, ઇત્યાદિ

શરીરમા લોહનુ સ્થાન પણ અનુપમ છે કોષે કોષમા, રક્તમા, તેમ જ અ પાશ લિવર, મ જ્જા હાડકા, ને સ્નાયુ વગેરેમા, લોહ રહેલુ છે એનુ મુખ્ય સ્થાન લોહીમા છે લોહીને લાક્ષણિક લાલ રંગ દેનાર પદાર્થ 'હેમોગ્લોબિન'મા લોહ આવશ્યક છે રક્તક્ષયથી પીડાતા માણસો લોહના સેવનથી ઘણોવાર ફાયદો પામે છે લોહનો પચાવ થાય છે તો રક્તવર્ણી હેમોગ્લોબિન વધે છે, ને તેથી ફિક્કા-' એની મિઆ'ના દરદીઓ નવુ લોહી પામી આરોગ્યવાળા થાય છે ઉપર પડેના એ તત્ત્વો ગણાવ્યા તે એના પ્રમાણમા શરીરમાથી લોહનો નિકાસ થોડો છે, ને તેથી એને રોજ થોડા પ્રમાણમા લીધે ચાલે છે પરતુ શરીરમા કેલ્શિઅમ, ફોસ્ફરસ ચરબી, ગ્લુકોઝ વગેરેનો જમાવ થઈ શકે છે તેમ લોહનો સગ્રહ થતો નથી, તેથી બહારથી મેળવાતા તથા પચાવાતા લોહની ઉપર જ આપણે વધારે આધાર રાખવો પડે છે અને એને રોજ મેળવવુ પડે છે

દૂધમા લોહ અલ્પ હોય છે એ દૂધની મોટી ખામીઓમાની એક છે એક રીતે એથી કરીને તરતના જન્મેલા ને દૂધ ઉપર જ રહેનારા નાના બાળકોને લોહની ખોટ ઘણી પડવાનુ તથા રક્તક્ષય થવાનુ જોખમ બહુ રહે છે પણ સદ્‌ભાગ્યે જન્મથી બાળકના લિવર વગેરેમા

લોહનો સારો સંચય થયો હોય છે અને એનો નિકાસ બહુ થોડો હોય છે, તેથી સાધારણ રીતે આ ન્યૂનતા જીવનનાં પહેલાં વર્ષોમાં બહુ દાખવતી નથી. તે છતાં દૂધ પીનારાં બાળકોને પણ લોહવાળાં ફળો ને શાકો યોગ્ય પ્રમાણમાં અપાય એ ઇષ્ટ છે. ખાસ લોહ સારા પ્રમાણમાં આપી શકે એવા આહારમાં નીચેની ચીજો છે: દાળ, ઈંડાં, લિવર, લીલવા, અનાજ તથા ઓટમીલ, ભાજી, ખારેક, કિસમીસ, પાલકની ભાજી, ડુંગળી, સ્ટ્રૉબેરી, કાકડી, ટમેટાં, ઇત્યાદિ. ગોળમાં પણ લોહ ઠીક પ્રમાણમાં છે.[૪૩]

આયોડિનને વિષે ઉપર થોડુંક કહેવાઈ ચૂક્યું છે.[૪૪] ગળા આગળનું 'થાઈરૉઈડ ગ્લૅંડ' એ ગ્રન્થિ એનું કેન્દ્ર છે: એમાં 'થાઈરોક્સિન' નામના પદાર્થના રૂપમાં એ એકઠું થયાં કરે છે. જોઈએ તેટલા પ્રમાણમાં થાઈરોક્સિન ઉત્પન્ન થાય નહિ તો શરીરમાં વિવિધ વિકારો થાય છે, ગળે ને એ ગ્રન્થિમાં સોજા ચઢે છે, ને બુદ્ધિ ને શરીર પણ કુંઠિત થાય છે. આયોડિનને, અથવા આ ગ્રન્થિમાંના આયોડિનવાળા પદાર્થને, એક ધમણનું રૂપક આપવામાં આવે છે: જેમ ધમણથી અગ્નિ ચેતે છે, તેમ આ પદાર્થથી શારીરિક સર્વ ક્રિયાઓ ચેતનવતી વેગવતી થાય છે. ધમણ તદ્દન ધીમી પડે કે બહુ વધારે પડતા જોરથી ચાલે–એ બંને જુદી જુદી રીતે હાનિકારક છે. સદ્ભાગ્યે આયોડિનની ખામી બહુ સહેલાઈથી પૂરી શકાય એમ છે; ને લોહ, કૅલ્શિઅમ વગેરેની ન્યૂનતાના ઉપચારમાં જે જે નિષ્ફળતાઓ મશહૂર છે તે આયોડિનમાં નથી. સર્વ દરિયાઈ ખોરાકો, 'કોડ લિવર

૪૩. લોહના પચાવને માટે વિટમિન એ, બી, સી, ઈ, તથા કૅલ્શિઅમ વગેરે કેટલાક પદાર્થ આવશ્યક છે. તેઓ ન હોય તો પછી ખાવામાં ગમે તેટલું લોહ હોય પણ તે પચે નહિ! (મેક્કેરિસન 'Foods', 29.) બંગાળનાં ગાજર તથા શકરીઆમાંય ખૂબ લોહ માલૂમ પડ્યું છે. ('Science and Culture,' Mar. 1936, 583.)

૪૪. પૃ. ૬૭ જુઓ ('આપણો આહાર').

ઓઈલ,' ઈંડા, હિન્દી બકરીનુ દૂધ, ગાજરી, તાજા ફળો અને લવિંગ—આદુ—કાળા મરી જેવા મસાલાઓ એ સૌ આયોડિનને માટે કામના છે એના ક્ષાર પોટેશિઅમ આયોડાઈડ તથા કેલ્શિઅમ આયોડાઈડ દવા તરીકે વાપરી શકાય છે પરતુ લીલા શાક ને તાજા ફળોમાનુ આયોડિન લેવુ એ ઉત્તમ છે, અને એથી આ તત્ત્વની બધી જરૂર પૂરી પડી શકે છે

સોડિઅમ ને **પોટેશિઅમ** નામની મહત્ત્વની ધાતુઓ (સોડિઅમ એ મીઠામા રહેલ ધાતુ છે, ને પોટેશિઅમ એ સૂરોખારની ધાતુ છે) જુદા જુદા પ્રમાણમા દરેક અવયવમા તથા સર્વ નળીઓમા હોય છે દિવાળીમા જે તારને સળગાવી અત્યત ઉજ્જવળ રોશની બાળકો મેળવે છે તે તારની ધાતુ **મેગ્નીશિઅમ**નુ મહત્ત્વ જીવન ક્રિયામા હમણા જ કાંઈક સમજાવા માડ્યુ છે હાડકામા કેલ્શિઅમના પ્રમાણમા નવમા ભાગ જેટલુ જ આ મેગ્નીશિઅમ હોય છે, પણ તેને બદલે સ્નાયુમા તથા જ્ઞાનતતુમા તે કેલ્શિઅમ કરતા બમણુ હોય છે **તાંબુ** હમેશ મગજમા હાજર રહેનાર, ને લોહીમા લોહની સાથે તથા લોહના પાચનની સાથે એને ખાસ સબધ છે એમ જણાય છે. **ક્લોરિન** મીઠાના બીજા મૂળતત્ત્વ તરીકે અને પાચક રસોની અદર મીઠાના તેજાબના રૂપમા બહુ ઉપયોગી છે[૪૫] તે ઉપરાત, એને મળતા ગુણોવાળુ **ફ્લુઓરિન** નામનુ તત્ત્વ પણ હાડકાઓમા ને દાતમા સાધારણ રીતે રહે છે ગધક વિવિધ રૂપમા હાજર છે ખાસ કરીને સિસ્ટિન નામના એમિનો–એસિડમા તે છે, તે તેજાબ વિકાસને માટે અનિવાર્ય છે, ને તે સાધાઓના પોષણમા ય કાંઈક ભાગ લે છે ગધક એ મશહૂર જતુનાશક પણ છે

૪૫ ક્લોરિન, પાચકરસમા રહેલ નિમકના તેજાબ—'હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડ' ઉત્પન્ન કરે છે એનુ મુખ્ય સાધન મીઠુ છે, પણ તે ઉપરાત કેળા, ખાખરા, પાલક, ટમેટા, અનેનાસ બોયશીગ (મગફળી) ને લીલા પાદડાવાળા શાકમા પણ તે છે

ખવડાવી તેની જે અસર થાય તે અસરની તપાસ કરવાથી જ (Biological રીતિથી, અને તેથી) લાંબી મુદ્દતે જ થઈ શકતી હતી! આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ તો હજી પણ કરવો પડે છે, પરંતુ જે ભગીરથ ખંત, મહેનત ને બુદ્ધિથી મેડમ ક્યૂરીએ 'પિચ્બ્લેંડ'માંથી અદ્ભુત તત્ત્વ રેડિઅમ જુદું પાડ્યું, એટલી જ ભગીરથ ખંત-મહેનત-બુદ્ધિથી હવે વિટેમિનો રસાયનશાસ્ત્રીઓના હાથમાં સેંકડો મણ ડાંગરનાં છોતરાંમાથી કે હંગેરી દેશનાં લાલ મરચાંમાંથી કે કૉડલિવરના જેવાં તેલોમાંથી, સ્પષ્ટ સ્ફટિકરૂપે કે પ્રવાહી તેલરૂપે આવવા લાગ્યાં છે, અને તેથી તેઓના રહસ્ય ઉપરનો પડદો ધીરેધીરે ઊંચકાતો જાય છે. આ ઉપરાંત તેઓને મોટા જથ્થામાં બનાવી કાઢવાની નવી નવી રાસાયનિક ઔદ્યોગિક રીતિઓ પણ નીકળી છે, વેપાર-ઉદ્યોગમા લાગુ થઈ છે, અને ખાસ કરીને ઔષધ તરીકે તેનો ઉપયોગ આજે અગણિત માણસો કરે છે.

૧૨. 'વિટેમિનો'

વિટેમિનોની શોધનો ઇતિહાસ એ માનવ પરાક્રમની એક અદ્ભુત કથા છે અને તે અમર છે. કેટલી મુશ્કેલીથી, કેટલા લાંબા આગ્રહભર્યા–સહકારભર્યા–ઝીણવટભર્યા પ્રયાસોને પરિણામે અને છેવટમાં કેટલા સંપથી આજનું આપણું વિટેમિનનું જ્ઞાન ઉત્પન્ન થયું છે, એ ખરેખર એક સ્વતંત્ર રસદાયક કથા છે. તેમ દેશદેશના વૈજ્ઞાનિકોએ, વિજ્ઞાનના જુદા જુદા ક્ષેત્રના પર્યેષકોએ, આ શોધખોળમાં જે સહકાર પ્રકટ કર્યો છે તે પણ જગતના જ્ઞાનના ઇતિહાસમાં એક સુંદર પ્રકરણ બની રહે છે. એ શોધકોના કેટલાક નેતાઓએ મૌલિક શોધો કરવાને માટે **નોબેલ**–પારિતોષિકો પણ મેળવ્યાં છે. સૌથી પહેલું, ૧૯૦૬માં કેમ્બ્રિજના હૉપકિન્સે આવા પદાર્થોનો જાણે પહેલો વતીરો કર્યો. જો કે એમણે બધું પ્રાથમિક કામ જ કર્યું છે અને એક પણ વિટેમિન એમણે શોધી કાઢેલ નથી તો પણ કેલારિથી મપાય નહિ એવાં પણ સહાયક તત્ત્વો ખોરાકમાં (Accessory food factors) છે, એમ સાબિત કરી વિજ્ઞાનનું તે તરફ એમણે પહેલું ધ્યાન ખેંચ્યું: અને તે માટે વિટેમિનોના વિષયમાં પહેલું **નોબેલ** પારિતોષિક એમને આપવામાં આવ્યું. વિટેમિન–રસાયનના તેઓ 'આધ્યાત્મિક પિતા' ગણાય છે. તેઓ કેમ્બ્રિજમાં આખું જીવન (Biochemistryના) જીવન–રસાયનના પ્રોફેસર હતા.

થોડાં વર્ષો અગાઉ આ વિટેમિનો બહુ ભેદભર્યા પદાર્થો તરીકે જ, જો કે આહારમાં અનિવાર્ય જોઈએ જ એવા મહત્ત્વના પદાર્થો તરીકે, જાણીતા હતા. ભેદભર્યા એટલા માટે કે તે વેળાએ તેઓને 'ટેસ્ટ–ટ્યુબ'માં અલગ કરી શકાયા ન હતા; રસાયનશાસ્ત્રીઓ પોતાની રાસાયનિક ને ભૌતિક રીતિઓથી તેઓને ઓળખી શક્યા ન હતા; અને એમનું પ્રમાણ આહારના પદાર્થોમાં એટલું સૂક્ષ્માતિસૂક્ષ્મ હતું કે એમની ઓળખ ને પરીક્ષા કેવળ પ્રાણીઓને ખોરાક

ખવડાવી તેની જે અસર થાય તે અસરની તપાસ કરવાથી જ (Biological રીતિથી, અને તેથી) લાંબી મુદ્દતે જ થઈ શકતી હતી.' આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ તો હજી પણ કરવો પડે છે, પરંતુ જે ભગીરથ ખંત, મહેનત ને બુદ્ધિથી મેડમ ક્યૂરીએ 'પિચ્બ્લેંડ'માંથી અદ્‌ભુત તત્ત્વ રેડિઅમ જુદું પાડયું, એટલી જ ભગીરથ ખંત-મહેનત-બુદ્ધિથી હવે વિટેમિનો રસાયનશાસ્ત્રીઓના હાથમાં સેંકડો મણ ડાંગરનાં છોતરાંમાંથી કે હંગેરી દેશના લાલ મરચામાંથી કે કૉડલિવરના જેવાં તેલોમાંથી, સ્પષ્ટ સ્ફટિકરૂપે કે પ્રવાહી તેલરૂપે આવવા લાગ્યાં છે, અને તેથી તેઓના રહસ્ય ઉપરનો પડદો ધીરેધીરે ઊંચકાતો જાય છે. આ ઉપરાંત તેઓને મોટા જથ્થામાં બનાવી કાઢવાની નવી નવી રાસાયનિક ઔદ્યોગિક રીતિઓ પણ નીકળી છે, વેપાર-ઉદ્યોગમાં લાગુ થઈ છે, અને ખાસ કરીને ઔષધ તરીકે તેનો ઉપયોગ આજે અગણિત માણસો કરે છે.

વિટેમિનનો વિષય આહારના ઉપર ગણાવેલાં પ્રત્યેક અંગની માફક સ્વતંત્ર વ્યાખ્યાનોને તથા લેખોને યોગ્ય છે. વળી તેઓ હવે તો જગતની મશીગીએ પણ ચડી ચૂક્યા છે. એટલે એમનો અહીં જરા વધુ નિર્દેશ કરવો એમાં કાંઈ ખાસ હાનિ નથી.

ક્ષાર ને ખનિજોની માફક જ, પણ તેથીય બહુ વધારે સ્વલ્પ પ્રમાણમાં, તેઓ રોજના આહારમાં હોવા જ જોઈએ. અર્થાત્ બંનેની આવશ્યકતા અનિવાર્ય જ છે, ફેર એટલો જ માત્ર કે વિટેમિનોનું આવશ્યક પ્રમાણ રોજના ખોરાકમાં ક્ષારોથીય બહુ ઓછું છે.' જેમ ખનિજોમાં અનેક વિવિધ તત્ત્વો છે તેમ વિટેમિનોય ભિન્ન ભિન્ન છે. તેઓની ગેરહાજરી જે રોગોને જન્મ આપે છે, ને તેઓની હાજરી જ માત્ર જે રોગોને અટકાવીને સુધારી શકે છે તે રોગોની સાથેના તેઓના વિલક્ષણ પણ સિદ્ધ થયેલા સંબંધની અનુસાર તેઓનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવ્યું છે. તેઓના રાસાયનિક લક્ષણનું

૧૧. 'વિટેમિનો'

વિટેમિનોની શોધનો ઇતિહાસ એ માનવ પરાક્રમની એક અદ્ભુત કથા છે અને તે અમર છે. કેટલી મુશ્કેલીથી, કેટલા લાંબા આગ્રહભર્યા-સકાર્યદાર-ઝીણવટભર્યા પ્રયાસોને પરિણામે અને છેવટમાં કેટલા સંપથી આજનું આપણું વિટેમિનનું જ્ઞાન ઉત્પન્ન થયું છે, એ ખરેખર એક સ્વતંત્ર રસપ્રદ કથા છે. તેમ દેશદેશના વૈજ્ઞાનિકોએ, વિજ્ઞાનના જુદા જુદા ક્ષેત્રના પર્યેષકોએ, આ શોધખોળમાં જે સહકાર પ્રકટ કર્યો છે તે પણ જગતના જ્ઞાનના ઇતિહાસમાં એક સુંદર પ્રકરણ બની રહે છે. એ શોધકોના કેટલાક નેતાઓએ મૌલિક શોધો કરવાને માટે **નોબેલ**-પારિતોષિકો પણ મેળવ્યાં છે. સૌથી પહેલું, ૧૯૦૬માં કેમ્બ્રિજના હૉપકિન્સે આવા પદાર્થોનો જાણે પહેલો વર્તારો કર્યો.જો કે એમણે બહુ પ્રાથમિક કામ જ કર્યું છે અને એક પણ વિટેમિન એમણે શોધી કાઢેલ નથી તો પણ કેલરિથી મપાય નહિ એવાં પણ સહાયક તત્ત્વો ખોરાકમાં (Accessory food factors) છે, એમ સાબિત કરી વિજ્ઞાનનું તે તરફ એમણે પહેલું ધ્યાન ખેંચ્યું: અને તે માટે વિટેમિનોના વિષયમાં પહેલું **નોબેલ** પારિતોષિક એમને આપવામાં આવ્યું. વિટેમિન-રસાયનના તેઓ 'આધ્યાત્મિક પિતા' ગણાય છે. તેઓ કેમ્બ્રિજમાં આખું જીવન (Biochemistryના) જીવન-રસાયનના પ્રોફેસર હતા.

થોડાં વર્ષો અગાઉ આ વિટેમિનો બહુ ભેદભર્યા પદાર્થો તરીકે જ, જો કે આહારમાં અનિવાર્ય જોઈએ જ એવા મહત્ત્વના પદાર્થો તરીકે, જાણીતા હતા. ભેદભર્યા એટલા માટે કે તે વેળાએ તેઓને 'ટેસ્ટ-ટ્યુબ'માં અલગ કરી શકાયા ન હતા; રસાયનશાસ્ત્રીઓ પોતાની રાસાયનિક ને ભૌતિક રીતિઓથી તેઓને ઓળખી શક્યા ન હતા; અને એમનું પ્રમાણ આહારના પદાર્થોમાં એટલું સૂક્ષ્માતિસૂક્ષ્મ હતું કે એમની ઓળખ ને પરીક્ષા કેવળ પ્રાણીઓને ખોરાક

ખવડાવી તેની જે અસર થાય તે અસરની તપાસ કરવાથી જ (Biological રીતિથી, અને તેથી) લાંબી મુદતે જ થઈ શકતી હતી! આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ તો હજી પણ કરવો પડે છે, પરંતુ જે ભગીરથ ખંત, મહેનત ને બુદ્ધિથી મેડમ ક્યૂરીએ 'પિચ્‌બ્લેન્ડ'માંથી અદ્‌ભુત તત્ત્વ રેડિઅમ જુદું પાડ્યું, એટલી જ ભગીરથ ખંત–મહેનત–બુદ્ધિથી હવે વિટેમિનો રસાયનશાસ્ત્રીઓના હાથમાં સેંકડો મણ ડાંગરના છોતરાંમાંથી કે હંગેરી દેશના લાલ મરચાંમાંથી કે કૉડલિવરના જેવા તેલોમાંથી, સ્પષ્ટ સ્ફટિકરૂપે કે પ્રવાહી તેલરૂપે આવતા લાગ્યા છે, અને તેથી તેઓના રહસ્ય ઉપરનો પડદો ધીરેધીરે ઊંચકાતો જાય છે આ ઉપરાંત તેઓને મોટા જથ્થામાં બનાવી કાઢવાની નવી નવી રાસાયનિક ઔદ્યોગિક રીતિઓ પણ નીકળી છે, વેપાર–ઉદ્યોગમાં લાગુ થઈ છે અને ખાસ કરીને ઔષધ તરીકે તેનો ઉપયોગ આજે અગણિત માણસો કરે છે.

વિટેમિનનો વિષય આગાઉના ઉપર ગણાવેલા પ્રત્યેક અંગની માફક સ્વતંત્ર વ્યાખ્યાનોને તથા ગ્રંથોને યોગ્ય છે વળી તેઓ હવે તો જગતની મશ્કરીએ પણ ચડી ચૂક્યા છે એટલે અમને અહીં જરા વધુ નિર્દેશ કરવો એમાં કાંઈ ખાસ ભ્રાંતિ નથી

ક્ષાર ને ખનિજોની માફક જ, પણ તેથી ય બહુ વધારે અલ્પ પ્રમાણમાં, તેઓ રોજના આહારમાં હોવા જ જોઈએ અર્થાત્ અન્નની આવશ્યકતા અનિવાર્ય જ છે, ફક્ત એટલો જ માત્ર કે વિટેમિનોનું આવશ્યક પ્રમાણ રોજના ખોરાકમાં ક્ષારોથીય બહુ ઓછું છે' જેમ ખનિજોમાં અનેક વિવિધ તત્ત્વો છે તેમ વિટેમિનોય ભિન્ન ભિન્ન છે તેઓની ગેરહાજરી જે રોગોને જન્મ આપે છે, ને તેઓની હાજરી જ માત્ર જે રોગોને અટકાવીને સુધારી શકે છે તે રોગોની સાથેના તેઓના વિલક્ષણ પણ સિદ્ધ થયેલા સંબંધની અનુસાર તેઓનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવ્યું છે તેઓના રાસાયનિક લક્ષણનું

જ્ઞાન તે વખતે ન હોવાથી, રાસાયનિક પદાર્થનામ કે વર્ગનામ પણ તેઓને માટે નકામાં હતાં, એટલે અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોમાંથી **એ**, **બી**, **સી**, **ડી**, **ઈ**, કે વગેરે નામ તેમને અપાયાં છે; પણ વિટેમિનો કુલ ઘણાં છે. એ હવે સ્પષ્ટ છે કે જેને વિટેમિન **બી** કહીએ છીએ તેની અંદર જ ઘણા જુદા જુદા ગુણવાળા સ્વતંત્ર પદાર્થો રહ્યા છે; તેને આજે 'બી-કૉમ્પ્લેક્સ' કે ટૂંકમાં 'બી-પ્લેક્સ' (B-Complex, B-Plex) કહીને નિર્દેશાય છે. આવું કેટલાંક બીજાં વિટેમિનો માટે ય કહી શકાય. આ વિટેમિનો આજે સંખ્યામાં ઘણાં છે. તેઓને એક વર્ગમાં મૂક્યા છતાં તેઓના રાસાયનિક ગુણધર્મો તેમ જ તેઓનું રાસાયનિક વર્ગીકરણ તદ્દન ભિન્ન ભિન્ન છે. ગાત્ર શરીરને જે જરૂર એ પૂરી પાડે છે તે એક જ સમાન ગુણ તે સર્વમાં છે. ભવિષ્યની શોધખોળો વળી નવાં વિટેમિનો શોધી કાઢે એ પણ સંભવિત છે.[૪૬]

વિટેમિન એ વિષે ઘણી રાસાયનિક માહિતી ભેગી થઈ છે, માખણ, ગાજર, પીળાં પાંદડાં વગેરેમાં 'કેરોટિન' નામનો જે પીળો પદાર્થ રહે છે તેની સાથેનો એનો સંબંધ પણ સમજવામાં આવ્યો છે. વિટેમિન **બી**માંનું એક જેને **બી**$_{1}$ કહે છે, તેનો ય સારો ખ્યાલ હવે રસાયનશાસ્ત્રને આવ્યો છે, એમાં ખાસ કરીને ગંધક, નાઈટ્રોજન ને ફ્લોરિનની હાજરી ધ્યાન ખેંચે છે. વિટેમિન **સી** વિષે આપણું જ્ઞાન કદાચ સૌથી વધારે છે. પહેલું સંતરાં ને નારંગીમાંથી, ને પછીથી હંગેરી દેશનાં લાલ મરચાંમાંથી એને કેવી રીતે તારવી કાઢવામાં આવ્યું અને ત્રણચાર દેશોની પ્રયોગશાળાઓના સાત્ત્વિક સહકારથી એની રાસાયનિક ઓળખ કેવી રીતે ઝટ થઈ એ સર્વ અહેવાલ તાજો, એક નાટક જેવો રસિક અને વૈજ્ઞાનિકોને સુવિદિત

૪૬. દાખલા તરીકે વિટેમિન **પી**, જેની શોધ અને નામકરણ હમણાં જ થયાં છે. 'Nature' July 4, 1936, 27,

છે.૪૭ એના ગુણ ઉપરથી એનું રાસાયનિક નામ 'એસ્કોર્બિક એસિડ' એવું રાખવામાં આવ્યું છે. અર્થાત્ એ એક પ્રકારનો તેજાબી પદાર્થ છે. આપણાં ઘણાં ફળોમાં તથા શાકોમાં પણ એ હાજર છે એમ આપણા કેટલાક જીવન–રસાયનશાસ્ત્રીઓએ હવે જાહેર કર્યું છે. વિટેમિન ડી પણ શુદ્ધરૂપે અલગ થયેલો છે. એનું નામ 'કેલ્સિફેરોલ' અપાયું છે. વિટેમિન ઈ તથા કે વિષે ય હવે ઘણું જ્ઞાન મેળવું થયું છે.

આ વિટેમિનોની શારીરિક અસર તથા તેઓ કયા ખોરાકોમાં સારા પ્રમાણમાં રહે છે એ જરા વિસ્તારથી જોઈએ.

વિટેમિન એ: પ્રોફેસર શર્મન (અમેરિકન રસાયનનો ને આહારનો શાસ્ત્રી) કહે છે કે બધી ઉંમરે પોષણની ક્રિયાઓ વ્યવસ્થિત નિયમસર ચાલતી રાખવાને માટે વિટેમિન એ આવશ્યક છે. બાળકોના આહારમાં જ્યારે એ પૂરતું નથી હોતું ત્યારે એવી રોગી અવસ્થાઓ એના શરીરમાં ઘર કરે છે કે શરીરનો વિકાસ પછીથી અશક્ય જ થાય છે. જેમ તથા રોગ સામે ટકાવ કરવાની શક્તિ બન્નેની એ વૃદ્ધિ કરે છે. ને જ્ઞાનતંતુઓની ક્રિયામાં તથા રચનામાં તે ખાસ ભાગ લે છે. સંતાનની ઉત્પત્તિના તેમ જ ઉછેરના કામ માટેના બધા ખોરાકોમાં એ સૌથી વધુ મહત્ત્વનું છે. તેથી સ્ત્રીઓને પ્રસવ પહેલાં તથા પછી એ પૂરતા પ્રમાણમાં પ્રાપ્ત થવું જોઈએ. ચેપોની સામે શરીરને ટકાવી રાખવામાં એ સમર્થ શસ્ત્રરૂપ છે. એની અતિ ન્યૂનતાના પ્રસંગમાં શરીરના ઘણા અવયવોમાં રોગ પ્રવેશ કરે છે, મુખ્યત્વે આંખનાં બે દર્દો, Xerophthalmia ને રતાંધળાપણું, તથા બધી જાતનાં સળેખમ, પેશાબનાં તથા ચામડીના કેટલાંક દર્દો, પથરી, વગેરે. એક મત પ્રમાણે કેટલાંક દર્દો તો એની ગેરહાજરીમાં લાગેલ ચેપોને લીધે જ થાય છે, એ ચેપનાં જંતુઓ અથવા કણો એની

૪૭. જુઓ Professor Szent Gyorgyi, 'Nature,' February 18, 1933, 225.

હાજરીમાં શરીરની ઉપર કાંઈ અસર કરત નહિ અને શરીરમાંથી એમ ને એમ બહાર નીકળી ગયાં હોત ! હિંદમાં લાખો બાળકો આ કારણે આંધળાં થઈ ગયેલાં છે અને દર વર્ષે કેટલાં ય હજી થતાં જાય છે; અટકાવી શકાય એવા અંધાપાનું આ મૂળ કારણ બહુ જ સામાન્ય છે. છતાં અજ્ઞાન ને દરિદ્રતાને લીધે હિંદમાં તે દૂર થતું જ નથી.

આ વિટેમિનની ઓછપથી આંખે બરાબર દેખાતું નથી. આપણી આંખોનું તેજ બરોબર છે કે કમ છે તે તો સૌને તરત માલૂમ પડી જવું જોઈએ, પણ તેની એક નાની સહેલી કસોટી પણ છે જે સૌને ઉપયોગી થઈ શકે છે. સૌના અનુભવમાં હશે કે બત્તી બુઝાવ્યા પછી અમુક વખત જાય પછી જ અંધારામાં આપણે દેખતા થઈએ છીએ. આ અમુક વખત જેમ થોડો હોય તેમ આંખ સારી, ને જેમ વધુ લાંબો હોય, અંધારાને આંખ ટેવાય તે માટે જેમ વધારે વખત વિતાડવો પડે, તેમ વિટેમિન એની વધુ ખામી સમજવી.૪૮

થોડાં વર્ષથી હજી માલૂમ પડ્યું છે કે. વિટેમિન એ પણ એક શુદ્ધ પદાર્થ નથી. પણ વિટેમિન $એ_1$ ને વિટેમિન $એ_2$ (એમ બે જુદા પદાર્થો)નું તે મિશ્રણ છે. સન ૧૯૧૩-૧૪માં એ વિટેમિનની ચોક્કસ માહિતી મેળવી આહારશાસ્ત્રીઓએ ને રસાયણશાસ્ત્રીઓએ તેનો કેડો પકડ્યો. છેવટે ૧૯૩૧માં સ્વિટ્ઝરલેંડના પ્રો. કેરરે એને એક જુદા પદાર્થરૂપે જુદું પાડ્યું. એની પાછળ બીજા ઘણાએ (સ્વિટ્ઝરલેંડ, ઇંગ્લેંડ, અમેરિકામાં) ઘણું કામ કર્યું શરૂમાં તો તે શુદ્ધ રૂપમાં તેલ જેવા પ્રવાહીરૂપે જ મળ્યું, પણ પછીથી તે સફેદ સોઈ જેવી કણિકા (Crystal) તરીકે નીકળ્યું. એના દ્રવણની ટેમ્પરેચર ૬૩°–૬૪° છે. રાસાયનિક ભાષામાં તે એક 'આલ્કોહોલ' છે, જો કે બીજા ચરબીના તત્ત્વોની સાથે સંયોગ પામીને તેનો

૪૮. Dark adaptation Test. એ નામથી આ કસોટી જાણીતી છે.

'એસ્ટર' પણ થાય છે તે એની સાથે વધારે પ્રમાણમાં છે ને એ ૪°–૬°એ ઓગળે છે

આ વિટેમિન એના મુખ્ય ભંડાર પ્રાણીઓની ચરબી, માછલીઓના તેલ (જેવા કે કોડલિવરનું તેલ), દૂધ, માખણ, ઘી, લિવર, ઈંડાં, ગાજર, શક્કરિયાં, ટમેટાં, ભાજી અને તાજાં લીલાં શાક છે એથી ઓછે દરજ્જે થોડું બાજરો, ચણા, વટાણા, ઘઉંના, કોપરેલ, સોયાબીન તથા નારંગીના રસમાં છે જવ, ડાંગર, ડુંગળી, બટાટા, બીસ્કુટ, કેળાં, સૂકો મેવો, મગફળીનું તેલ ઇત્યાદિમાં એ વિટેમિન બહુ થોડું છે, મેદો, વનસ્પતિના બીજ તેમ જ નાળિયેરના માખણ 'કોકોજેમ' તથા બીજાં 'વનસ્પતિ ઘી'('વેજીટેબલ ઘી')માં વિટેમિન એ બિલકુલ નથી

કોડ માછલીના તેલ કરતાં હૅલિબટ માછલીના તેલમાં વિટેમિન એ લગભગ સોગણું વધારે છે આપણી માછલીઓના તેલની તપાસ થતાં હિંદને કિનારે મળતી કેટલીક માછલીઓમાં પણ તે માલૂમ પડ્યું છે નવાઈની વાત છે કે શાર્ક જેવી સંહારક માછલીના પેટના તેલમાં તો તે બહુ પ્રમાણમાં છે અને તેને હવે તે જુદું પાડીને બજારમાં મૂકવાને માટે હિંદમાં પણ કારખાનાંઓ ચાલે છે કોડ માછલીના કરતાં શાર્કના તેલમાં વિટેમિન એ દશગણું વધારે છે, પણ એમાં વિટેમિન ડી બિલકુલ નથી પણ તે પાછળથી ઉમેરી શકાય છે

આપણા શુદ્ધ ઘીમાં પણ વિટેમિન એ છે એ રીતે ઊકળતા પાણીની જરા ઓછી ગરમી અપાય ત્યાં લગી એ એટલું જ ઘીમાં રહે છે અને જરાય ઓછું થતું નથી, પણ વધુ ગરમીથી તે બીજા પદાર્થમાં બદલાઈ જાય છે—નાશ પામે છે અને એ-વિટેમિનનો ગુણ કમ થઈ જાય છે કે તદ્દન જતો રહે છે

એક આઉંસ—અઢી તોલાભાર—અમુક ખોરાકમાં કેટલા ભાર

વિટેમિન એ છે, તે પ્રૉફેસર શર્મનના એકમની ગણતરી પ્રમાણે નીચે મુજબ છે :

'એપ્રિકોટ' (ફળ)	૧૮૯૦	ખજૂર	૮૫
પાલકની ભાજી(Spinach)	૧૪૦૦	મટર–વટાણા	૮૫
માખણ	૧૪૦૦	શકરિયાં	૮૫
'ચીઝ' (પનીર)	૧૪૦૦	દૂધ	૬૫
મલાઈ	૧૪૦૦	ક્રીસમીસ (બી વગરની)	૫૭
ગાજર	૯૪૦	અંજીર	૧૪–૪૦
લાલ મરચાં	૯૩૫.૫	દ્રાક્ષ	૨૦
કેરી (કઈ?)	૮૪૦	નારંગી	૨૦
લીલી છાલનાં કેળાં	૫૬૭	સફરજન	૨૦
ઈંડાં	૫૫૦	કોલિ–ફ્લાવર	૧૫
લીલવા	૧૫૦–૨૮૩.૫	બટાકા, કૂબી, કાકડી (દરેકમાં)	૧૦
મટર–વટાણા કાચા	૧૭૫		
મરી	૧૭૫	બીટ	૫
ટમેટાં	૧૭૦	**માંસાદિ**	
પીળી છાલનાં કેળાં	૧૦૦	'લિવર'	૨૮૦૦
શલગમ	૯૫	'કિડની'	૨૩૦

વિટેમિન બી : આ નામ નીચે બાર જાતની ક્રિયાઓના જુદાજુદા કર્તાઓ છુપાયેલ જણાય છે. તેઓને અલગ કરવાની ક્રિયા કુદરત કરતી નથી. તેમાંનાં જે બે મુખ્ય અંગો પહેલાં જાણીતાં થયાં, તેઓને **બી$_1$** ને **બી$_2$** (અથવા અમેરિકામાં એફ ને જી) કહેવામાં આવ્યાં છે. વિટેમિન એની પેઠે **બી$_1$** ગરમીથી નાશ પામે છે, પરંતુ **બી$_2$** નથી પામતું.

વિટેમિનોની કથા અદ્‌ભુત રસની છે:
પહેલાં–વીસમી સદીના બીજા દાયકાની શરૂ

મિનોનો ખ્યાલ કામ કરનારાઓને હતો, ને તેઓનાં **એ** અને **બી** નામ પાડ્યાં હતાં. ત્રીજું, **બી**ને કાંઈક મળતું, પણ છે એમ લાગ્યું તેને **સી** કહેવામાં આવ્યુ. પછીથી **એ**માં જ બે માલૂમ પડ્યાં એટલે એકને **એ** ને બીજાને **ડી** કહીને ગણાવ્યાં. પછી ચોથો દાયકો શરૂ થાય તેટલામાં તો **એ** અને **બી** શુદ્ધ રૂપમાં જુદાં પડાયાં, ને **બી**માં ય બીજાં ભળેલાં માલૂમ પડ્યાં: તેઓની સંખ્યા મોટી થઈ ગઈ. તે ઉપરાંત આમે પણ બીજા વિટેમિનો **ઈ**, **એફ**, કે વગેરે નવાં જડ્યાં.

વિટેમિન બી₁. **બી₁**ની વાતમાં વધુ રસ પડે એવી બીજી વાત એ છે કે, તે ઉપર સૌથી પહેલું કામ ડૉ. આઈક્માને વર્ષો પહેલાં જાવામાં શરૂ કર્યું. તે ઉપરાંત એશિયાના બીજા ઘણા દેશોમાં ય તેની તપાસ થઈ. જાવા બેટમાં ચોખાને છોલીને 'Polished' ચોખા કહે છે તેવા બનાવવાની મિલો છે. આ છોતરાં–છોલ વગેરેના પહાડ જેવડા ઢગલા મિલની બહાર થતા હતા. આ પાલિશ થયેલ ચોખા ખાનારાં માણસો અકસર એક 'બેરિ–બેરિ'[૪૯] નામના રોગથી પીડાતા: બહાર ઢગલાબંધ ભેગા થયેલ છોતરાં–છોલ વગેરે ખાનાર કબૂતરોને કશું થતું નહિ! ચોખાના દાણાને પાલિશ કરતાં એનો દાણો એનાં છોતરાંની સાથે નીકળી જાય છે એ દાણો જ **બી₁**નું ખરું ઘર છે.

આ સીધી વાત સમજતાં માનવીને ઘણી વાર લાગી ને તે પહેલાં હજારો માણસોએ જીવ ખોયા. આ 'બેરિ–બેરિ' રોગ માનવીનો એક બહુ પુરાણો રોગ છે. સાડાચાર હજાર વર્ષો પહેલાં ય (ઈસ્વી સન પૂર્વે ૨૭૦૦–૨૬૦૦ માં) તે ચીનમાં જાણીતો હતો. એ રોગમાં મુખ્ય એ હતું કે શરીરમાં એક જાતનો ક્ષય થાય, ને શરીરના છેડાઓમાં, ખાસ કરીને પગોમાં, પક્ષાઘાત થાય. હવે એને જ્ઞાનતંતુઓ-(Nerves)ના એક રોગ તરીકે ઓળખાવાય છે (Polyneurites). એ રોગ મટાડવાની અથવા અટકાવવાની દવા એક જ વિટેમિન **બી₁** છે. જાવામાં જ ચોખાનાં છોતરાં વગેરેના ઢગલામાંથી જ [illegible].

૪૯. Beri-beri. હિંદમાં પૂર્વ તરફના દેશોમાં હજુ ય તે [illegible]

પહેલી વાર જૅન્સને ૧૯૨૬માં જુદું પાડ્યું. પછી ઘણાય દેશોમાં આ કામ થયું, અને વિટેમિન **બી** છૂટું જુદા જુદા કાર્યકર્તાઓને હાથે પાડવામાં આવ્યું : શરૂઆતમાં આ સૌ જુદા જુદા પદાર્થો છે એમ વહેમ ગયો. ૧૯૩૫–૩૬માં યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સના વિલ્યમ્સે તેને બહુ સંભાળથી શુદ્ધ રૂપમાં જુદું પાડ્યું અને તેનો રાસાયનિક અભ્યાસ પૂરો કર્યો. બીજા કેટલાક દેશોના કાર્યકર્તાઓએ પછીથી તેને ટેકો આપ્યો. વિલ્યમ્સે તેનામાં જ (૧૯૩૬–૩૭માં) તેની રાસાયનિક બનાવટ (Synthesis) પણ પ્રગટ કરી. ઇંગ્લંડ ને જર્મનીના કાર્યકર્તાઓએ પણ તે જુદી જુદી રીતે કરી.

બીજા એક અંગ્રેજ કાર્યકર્તા પ્રોફેસર પીટર્સના લેખોમાંનું એક સરસ વર્ણન અહીં ઉતારવા જેવું છે. 'એક કબૂતરને આવા પાલિશ કરેલ ચોખાના ખોરાક ઉપર રાખવામાં આવ્યું. દશેક દિવસ પછી એનું વજન ઘટવા માંડ્યું–ભૂખ ઘટીને ક્ષય શરૂ થયો. વજન ૩૦–૩૫ ટકા ઘટ્યા પછી એનું માથું એક તરફ ઢળી પડવા માંડ્યું (Head reaction), આંચકીઓ (આંકડી) પણ આવવા લાગી. પણ એને **બી**$_1$ સિવાય બીજું કાંઈ આપતાં એનું દર્દ મટ્યું નહિ; પણ **બી**$_1$ આપવાથી, ૩૦થી ૬૦ મિનિટમાં, જાણે રોગ તરત મટે છે! અને તે ય કેટલું? એક ગ્રામનો લગભગ ૧૦૦–૨૦૦મો ભાગ! પછી એ જ ચોખા આપીએ ને સાથે આટલું **બી**$_1$ આપીએ તોપણ તે પૂરી તંદુરસ્તીમાં રહે છે.

કેટલાક એમ પણ કહે છે કે ગરમ દેશોની ગરમીનો સરસ ઇલાજ **બી**$_1$ છેઃ રોજના ૨॥ મિલીગ્રામ (એટલે ૧ ગ્રામનો ૩૦૦–૪૦૦મો ભાગ) પણું પુખ્ત ઉંમરનાને માટે બસ છે!

આ વિટેમિનમાં ગંધક હોવાથી એને 'થાએમિન' (Thiamine) કહે છે, ને જ્ઞાનતંતુઓના રોગ મટાડનાર હોવાથી 'એન્યુરિન' (Aneurin) પણ કહે છે.

જ્યારે વિલ્યમ્સે એને પહેલી વાર બનાવ્યું ત્યારે એક ગ્રામ (અથવા $\frac{1}{30}$ આઉંસ)ની કિંમત લાખો ડૉલર (કેટલા બધા રૂપિયા!)

થની હતી'' ૧૯૦૭મા તેની કિમત 'ફક્ત' ૭૦૦ ડૉલર (૩૩૦૦ રૂપિયા) થઈ ગઈ સન ૧૯૪૧મા તે એક ડૉલરની ય નીચે ગઈ, અને આજે (૧૯૫૪ મા) તો તે પુષ્કળ જથ્થામા બજારમા મળી શકે છે સાધારણ માણસને આ ૧ ગ્રામ જેટલુ વિટમિન તો એક આખા વર્ષનો ડોઝ થઈ ગયો'

એની શારીરિક અસરો તથા એની ન્યૂનતાથી ઊપજતી વિક્રિયાઓ એટલી બધી છે કે તેનુ સક્ષિપ્ત વર્ણન પણ અશક્ય છે આખા શરીરના જ્ઞાનતતુઓને તથા સ્નાયુઓને સમથ હાલતમા રાખવાનુ ખાસ કામ એ કરે છે, તેથી એની ખોટ પડે ત્યારે ઠેકઠેકાણે વિકાર થાય છે ખાસ કરીને પેટ મોટા આતરડાનો અતભાગ કોલન તથા હૃદય—એ ત્રણેમા એની ન્યૂનતામા પાણી તથા ખોરાકની ઇચ્છા ઘટે છે, પાચક રસો ન્યૂન થાય છે, પેટની તથા આતરડાની હિલચાલ ઓછી થઈ જાય છ, પોતાનુ કામ પડેને પગથિયેથી જ જાણે વિરમ થઈ પડે છે મરોડની ગાદીમા ને જાતીય ગ્રથિઓમા સગાન્ શરૂ થાય છે કાર્બોહાઈડ્રેટના પચાવમા ભગ પડે છે, શરીરમા જામેલ ગ્લાઈકોજન કમ થઈ જાય છે બી₁ની ન્યૂનતા એ 'બેરિ-બેરિ' જેવા ઘાતક જેવી રોગનુ મુખ્ય કારણ છે ગભરામણ નેાડીમાથી પાણીનુ ઘટી જવુ, વજન તથા શક્તિનુ ઓછુ થવુ ને ઝટ થાક લાગવો—એ પણ એની ખામીના લક્ષણો છે

આ વિટમિન વિનાના ખોરાક જેવા કે પાલિશ કરેલા ચોખા પરસૂદી, અને ખાંડ બહુ ખાવાથી પણ આ વિટમિનની ન્યૂનતા ઉત્પન્ન થાય છે ગર્ભવતી સ્ત્રીઓને આ વિટમિનની પણ વિશેષ જરૂર છે ને ધાવણની ઉપર એની સ્પષ્ટ અસર છે બીજા વિટમિનો અમુક અમુક ખોરાકમા બહુ જ પ્રમાણમા હોય છે પણ બી₁ કોઈ કુદરતી ખોરાકમા મ હોતુ નથી તેથી એને માટે ખોરાકમા એના સાધનની ઘણી ચીજોની મેળવણી કરવાની જરૂર રહે છે જેમ કે કોડલિવર ઑઇલનો એક ચમચો કે હેલિબટ ઓઇલના થોડા ટીપા રોજને

માટે પૂરતું વિટેમિન ડી આપે છે; જેમ રોજ એક નારંગી ખાઈએ તો રોજને માટે પૂરતું વિટેમિન **સી** મળે છે; તેમ **બી$_1$** ને માટે એવો કોઈ પણ એક ખોરાક નથી.[૫૦] ખમીર–Brewer's yeast એનું એક ઉત્તમ સાધન છે. ચોખાની છોલ, ઘઉંનું ભૂસું તેમ જ સાબૂત અનાજમાં ય તે સારા પ્રમાણમાં છે. તે ઉપરાંત ઈંડાં, લિવર, કિડની, હૃદય, કૂબી, ભાજી, ગાજર ને ટમેટાંમાં તે પુષ્કળ છે. દૂધમાં ને સ્નાયુવાળા માંસમાં, તેમ જ ફળોમાં એનું પ્રમાણ બહુ જૂજ છે. મેક્કેરિસનના મત પ્રમાણે શાકને પાણીમાં બાફ્યા પછી પાણીને ફેંકી દેવામાં આવે છે ત્યારે શાકમાંનું અર્ધોઅર્ધ વિટેમિન **બી$_1$** પણ ફેંકી દેવાય છે! છતાં દુનિયાનાં કેટલાં ઘરોમાં આમ બાફેલું જ શાક ખવાય છે!

નીચેના આંકડાનું ધોરણ સૂકા ખમીર(Brewer's yeast)માં વિટેમિન **બી$_1$** ૧૦૦ છે એમ માનીને બંધાયલું છે:

સૂકું ખમીર	૧૦૦	કઠોળ	૧૩
ઘઉંનું બીજ	૬૩	તાજાં અંજીર	૧૦
વચલો ભાગ	૪૦	નારંગીનો રસ	૬
બદામ–કાજુ આદિ (Nuts)	૨૦–૪૦	કૂબી	૫
		ટમેટાં	૫
કીસમીસ–બી વગરની	૨૦–૨૫	બટાકા	૫
ભૂસું	૨૦		

વિટેમિન બી$_2$: આ વિટેમિન ખાસ કરીને ત્વચાના આરોગ્યનું રક્ષણ કરે છે. શરીરની ઉપરની–બહારની ચામડીને તેમ જ ખોરાક જવાના આખા માર્ગની અંદરની ખાલને (Mucous membrane of the elimentary tractને) તે સંભાળે છે. જ્ઞાનતંતુઓને સાચવે છે, તથા રક્તક્ષયને રોકવામાં મદદ કરે છે. જેમ ખોરાકમાં વધુ કાર્બોહાઈડ્રેટ તેમ વધુ **બી$_1$** જોઈએ: અને

૫૦, Harris, 'Vitamins in Theory & Practice' 61,

ચરબીવાળો ખોરાક જેમ વધુ લેવાય તેમ વિટેમિન બી$_2$ વધારે જોઈએ આ બન્ને કે એમાથી એક પણ વિટેમિનની ગેરહાજરીમા રોગના સૂક્ષ્મ જતુઓ આતરડાની અદરની ખાનમાથી લોહીમા પ્રવેશ કરે છે, એમ મેક્કેરિસને બતાવ્યુ છે સાધાઓના પોષણમા ય આ વિટેમિનોનો હિસ્સો છે, સધિવા મટાડવામા વિટેમિન બી અને સીની જરૂર પડે છે એ હાલમા કેટલાક અન્વેષણોથી માલૂમ પડયુ છે બી$_2$ વિટેમિનની ન્યૂનતામાથી આતરડાના વિવિધ રોગો ઉત્પન્ન થાય છે, ચામડી ઉપર કાપા પડે છે ને અતિશય ન્યૂનતાના પ્રસગમા મગજ પણ ખસી જાય છે બી$_2$ની સાથે 'પેલાગ્રા' (Pellagra) નામનો રોગ સહ સબધ રાખે છે આ 'પેલાગ્રા' રોગ યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સમા જૂના કાળથી જાણીતો છે, ખાસ કરીને ત્યાના હબસીઓમા હજારો માણસો દર વર્ષે એનાથી મરણ પામે છે ૧૯૧૧થી ૧૯૧૬મા તો ક્ષયરોગના કરતા ય આ રોગથી વધુ મરણ થયા હતા એ રોગમા આખી ચામડી સડી જાય, ખાસ કરીને શરીરની બન્ને બાજુ એથી એકસરખી રીતે હાથે, પગે, મો વગેરે ઉપર એકલા મકાઈનો ખોરાક જ્યા લેવાતો ત્યા આ રોગ વધુ થતો હતો આપણા દેશમાં આ 'પેલાગ્રા' રોગ જ નથી, તેથી એનુ ગુજરાતી-હિન્દી નામ પણ ન જ હોય ને?

એના ઈલાજોમા દૂધ છાશ વગેરેથી કાઈક ફાયદો થતો એને ખોળી કાઢવાના પ્રયાસ ૧૯૩૭થી શરૂ થયા એનો પીળો રંગ અને 'yellowgreen fluorescence' એ જ એની મુખ્ય નિશાની હતી કેટલાક મહાભારત પ્રયાસોમા ખાસ નોંધવા જેવા ચારેક આ છે

૧૦,૦૦૦ ઈંડામાથી ૧૮૦ મિલિગ્રામ

૫,૪૦૦ 'લિટર' છાશમાથી ૧ ગ્રામ (બેઆનીભારથી કમ)

૧૦,૦૦૦ 'લિટર' (=૧૦ ટન=૫૬૦ મણ) ટન છાશમાથી ૧૨ ગ્રામ

૧૧૦ ટન છાશમાથી ૧૭ ગ્રામ

પછીથી બળદની કિડની, 'લિવર-મૌલ્ટ,' પેશાબ વગેરેમાંથી ય રસાયનશાસ્ત્રીઓએ થોડો થોડો પદાર્થ આ રંગનો જુદો પાડ્યો. બીજી કસોટીઓથી જણાયું કે આ સર્વે એક જ પદાર્થ હતા, ને રસાયનશાસ્ત્ર જેને (flavin) 'ફ્લેવિન' નામ આપે છે તે વર્ગના જ હતા.

ઘાસની ગંજીમાંથી સોય ખોળી કાઢવા જેવું આ કામ પણ પછી થયેલી રાસાયનિક શોધખોળના કામની આગળ સહેલું કહેવાય. ઘણી રાસાયનિક તપાસ પછી ૧૯૩૬-૩૭માં આ કામ પણ પૂરું થયું. આ વિટેમિન બી$_2$ની 'ફૉર્મ્યૂલા,' રાસાયનિક રચના (Chemical structure) અને બનાવટ (synthesis) વગેરે સિદ્ધ થયું. હવે આ વિટેમિન 'રિબોફ્લેવિન' (Riboflavin) એ નામથી પ્રસિદ્ધ છે.

ખમીર, લિવર, કિડની, સ્નાયુનું માંસ, ઈંડાં, દૂધ, લીલાં પાંદડાંવાળાં શાક: એ સૌ **બી$_2$** મેળવવાનાં ઉત્તમ સાધનો છે. પ્રોફેસર **શર્મન**ના ધોરણ મુજબ દર આઉંસે નીચે મુજબ **બી$_2$** નીચેની વસ્તુઓમાં છે. કેટલીક ચીજોમાં આ વિટેમિન એટલું બધું ઓછું છે કે જુદાં જુદાં માપોમાં ફેર પડે છે.

ખમીર-સૂકું (yeast)	૨૧૩-૪૨૫	દૂધ	૧૧-૨૧ (બી$_1$ નહિ જેટલું જ છે)
'બીફ-લિવર'	૨૨૭-૨૮૪		
'બીટ'-માથાનો ભાગ	૭૧	નારંગી	૬-૧૮
ઈંડાં { પીળો ભાગ	૬૫	કોલિ-ફ્લાવર	૧૪
ઈંડાં { ધોળો ભાગ	૨૮	બીટ	૧૪
બાજરે	૫૭	નાસપાતી	૧૪
પાકાં કેળાં	૫૬-૭	અંજીર	૮.૬-૧૪.૨
સૂકા વટાણા	૨૮-૩૫	બટાકા	૬-૮
પાલકની ભાજી	૨૮	સફરજન	૬-૭
કૂંબી	૧૪-૨૮	ડુંગળી	૩-૪
ગાજર	૧૪-૨૧	તડબૂચ	૩
		અનાજ-કઠોળમાં	સ્વલ્પ

વિટેમિન **બી**માં જે વિટેમિનો છે તેમાંનાં બે જ ઉપર જોયાં. બધાં મળીને કુલ બારેકનો **બી**ની અંદર અંદાજ થાય છે! **બી**$_1$ અને **બી**$_2$ સિવાયની બાકીની દશ ચીજોમાંથી કેટલીક તો બહુ થોડી સિદ્ધ દશામાં છે. પાંચ છ તો પૂરી રીતે જાણીતી છે, વૈજ્ઞાનિક રીતે એમનો અભ્યાસ પણ પૂરો થયો છે અને હાલની દવાઓમાં–પોષણના ખોરાકોમાં તેઓનું સ્થાન સ્પષ્ટ થયું છે. આ છેલ્લા વર્ગની ચીજોમાં મુખ્ય નીચેની છે:

૧. 'નિકોટિનિક એસિડ' કે 'નિકોટિન એમાઇડ' એમાંથી જ ઉત્પન્ન થયેલ એનો સંબંધી તેજાબી પદાર્થ.

૨. 'પિરિડોક્સિન'–**બી**$_6$.

૩. 'પેન્ટોથીનિક એસિડ' અથવા 'યુનિવર્સલ વિટેમિન'.

૪. 'ફોલિક એસિડ'.

૫. **બી**$_{12}$.

આ ઉપરાંતની બીજી ચીજોનાં નામ તો છે, પણ તે વધારે વિગતવાળા સાહિત્યમાંથી મળી શકશે.

આ સૌમાં **'નિકોટિનિક એસિડ'** એ નિકોટિન નામના ઝેરી પદાર્થનો એક સંબંધી છે. પેલાગ્રા રોગનો ખરો દુશ્મન તથા એ રોગને મટાડનાર ખરેખર આ જ વિટેમિન છે. આ નિકોટિન એ તમાકુમાંનું ઝેર છે ને બીડી પીનારને મોટું નુકસાન કરનાર એ મનાય છે. પણ આ 'એમાઇડ' એ હવે માણસોને માટે બહુ જરૂરનો સાબિત થઈ ચૂક્યો છે. ખાસ કરીને પોષણ આપવામાં ને વજન વધારવામાં તે ખૂબ કામ કરે છે. સ્નાયુઓ, લિવર (યકૃત), દિલ, મગજ વગેરેમાં તે ખૂબ છે: લોહીમાં, રાતા રક્તકોષમાં (Cellમાં) જ, તે છે. અનાજ અને ખમીરમાં ય છે.

'પિરિડોક્સિન'ને વિટેમિન બી$_6$ના નામથી ય ઓળખાવાય છે.

'પેન્ટોથીનિક એસિડ' એ શરીરના બધા કોષ (Cells)માં છે ને તે ય બહુ અગત્યનો ગણાય છે.

અત્યારે તો ખાસ પ્રકાશમાં ને બહુ ઉપયોગમાં આવ્યાં હોય તો તે 'ફોલિક એસિડ' અને વિટમીન બી$_{૧૨}$ છે. વિટમિન બી પ્લેક્સ અથવા બી કોમ્પ્લેક્સ (B—Plex, B-Complex)નાં આ બન્ને ય આજ મોટાં અંગો બની ગયાં છે, અને હમણાં તેઓ અલગઅલગ તેમ જ ઘણી ચીજોની સાથે મેળવીને પણ બહુ વપરાય છે.

ફોલિક એસિડ એ પહેલ પ્રથમ 'Spinach' ભાજીનાં પાંદડાં-ઓમાંથી મળી આવ્યો. તે ઉપરથી આ નામ નીકળ્યું, પણ એ તેમ જ બી$_{૧૨}$ બન્ને પ્રાણીના લિવરના સત્ત્વ–અર્ક (Extract)માં પણ મળી આવ્યાં છે. ફોલિક એસિડ તો શરીરના બધા તંતુઓ-(Tissues)માં હાજર હોય છે. ૧૯૪૧માં એની તરફ પહેલું ધ્યાન ગયું. ૧૯૪૬ના જુલાઈમાં 'પરનિશિઅસ એનિમિઆ' તેમ જ 'સ્પ્રૂ'(મુંબાઈનો ઝાડાનો રોગ, સંગ્રહણી)ને માટે તે અકસીર માલૂમ પડ્યો. નવેંબરમાં તો તેનો રાસાયનિક અભ્યાસ પૂરો થયો—મતલબ એના અણુમાં પરમાણુઓની રચના કેવી છે, અને બીજી રાસાયનિક રીતિથી એ તેજાબી પદાર્થ કેમ બનાવી શકાય તે ખોળી કઢાયું.

યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સમાં કેટલીક પેઢીઓ ને પ્રયોગશાળાઓ આવા સંશોધન પાછળ ૧૦–૨૦ કે વધુ માણસોની ટુકડી (Team) રોકે છે, ને તેથી કામ ઝટ થઈ જાય છે. અમેરિકન 'સાયેનાઈડ કંપની'-ની લેડર્લ લેબોરેટરિ તેમ જ મર્કની લેબોરેટરિ એ બે આમાંની મોટી સંસ્થાઓ છે. લેડર્લ લેબોરેટરિએ તો ફોલિક એસિડ પર વૈદ્યકીય રીતે તેમ જ દવા તરીકે જે બધું કામ થયું છે, તેને ૧૦૦ પાનાંના એક નાનકડા ગ્રંથમાં સંગૃહીત કરીને મૂક્યું છે. ૫૧

વિટમિન બી$_{૧૨}$ તો છેક ૧૯૪૮ માં 'લિવર એક્સ્ટ્રેક્ટ'માંથી મળ્યું. એનિમિઆ માટે લિવર–એક્સ્ટ્રેક્ટ હજી ય ખૂબ વપરાય છે,

૫૧. 'The Nutritional and Clinical significance of Folic Acid' Lederle.

પણ આ **બી₁₂** થોડા વજનમાં એને ય ટપી જાય એવું ઔષધ છે. અલબત્ત એનિમિઆ ઘણા પ્રકારના ને ઘણાં કારણોને લીધે થાય છે, એટલે કોઈમાં **બી₁₂** બહુ જ કામ આપે છે, તો કોઈમાં થોડું અથવા નહિ જેવું જ આપે છે. ઘણીવાર ફોલિક એસિડને **બી₁₂** સાથે જ વપરાય છે.

આ બી વિટેમિનની કથા ટૂંકમાં આપી દીધી. હવે બીનાં અંગો છૂટાં છૂટાં કે બધાં ભેગાં 'બી–પ્લેક્સ' કરીને વારંવાર ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે, એ ઉપર જણાવ્યું છે.

વિટેમિન સી : વિટેમિન સીની કથા તો સૌથી વધુ ચમત્કારિક લાગે, રોમાંચક પણ કહીએ એવી છે. 'બેરિબેરિ' (જુઓ વિટેમિન બી₁) રોગથી જરાક ઓછો પુરાણો એક રોગ 'સ્કર્વિ' (Scurvy) નામનો છે. તે મોટે ભાગે ખારવાઓને તથા વહાણોના મુસાફરોને લાગુ થતો. કહેવાય છે કે, સન ૧૭૪૧માં એન્સન દરિયાઈ સફર ઉપર ગયો ત્યારે એની સાથેના ૯૬૧ માણસોમાંથી હૈથી વધુ **પહેલી** મુસાફરીમાં જ આ રોગથી મરી ગયાં; વળતી મુસાફરીમાં ૨૨૦થી ય ઓછાં માણસોમાંથી માત્ર ૭૧ જ એવાં હતાં, જે તોપોની આગળ ઊભા ય રહી શકે! આટલા મોટા વિનાશોમાંથી કૅપ્ટન કુકે (૧૭૭૨–૭૫) પોતાનાં માણસોને બચાવ્યાં; એ કેવી રીતે બન્યું, તથા તે માટે તથા કુકની ભૂગોળની શોધોને માટે તે લંડનની રૉયલ સૌસાયટિએ તેને પોતાનો સભ્ય એફ. આર. એસ. (F. R. S.) બનાવ્યો, એ બધી વાત પહેલા ભાગમાં વિસ્તારથી લખાઈ છે.[૫૨] ત્યાર પછી સફાઈ, ખોરાકમાં સંભાળ, ખાસ કરીને તાજાં ફળો ને શાકો, નારંગી, લીંબુ વગેરેનો ખૂબ ઉપયોગ, એ સર્વથી આ મરણો અટકી ગયાં, પણ એ ઉદ્ધારનો ખુલાસો તો વિટેમિન સીની શોધથી ને જ્ઞાનથી જ થયો.

૫૨. જુઓ 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભાગ ૧, પૃ. ૧૦૦–૧૨૬.

આ શોધમાં ઘણા દેશોના—હંગેરિ, ડેન્માર્ક, ઇંગ્લંડ, અમેરિકા વગેરેના કેટલાએક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓનો સારો હાથ છે. એ સૌનો નાયક નોબેલ પારિતોષિક મેળવનાર, સેન્ટ જ્યોર્જી (Szent Gyorgyi) હતો. એમાં એને ય આટલા સરસ સહકાર હોવા છતાં આઠ વર્ષ થયાં. સન ૧૯૨૮થી ૧૯૩૬ ! એક રીતે આ આઠ વર્ષ આખી દુનિયામાં રખડ્યા પછી, પોતાના જ બગીચામાં પાકતાં મોટાં લાલ મરચાંમાંથી એણે પુષ્કળ વિટેમિન **સી** ભેગું કર્યું અને તેથી તેની શોધ પૂરી કરી.[૫૩]

બધા વિટેમિનોમાં આ વિટેમિન **સી** જ સૌથી પહેલું પ્રયોગ-શાળામાં ને કારખાનામાં, રાસાયનિક રીતે બનાવી શકાયું છે (Synthesis પામ્યું છે), અને હવે તો એ બહુ જ સસ્તું થયું છે. આ વિટેમિન મીઠાં લીંબુ ને નારંગીમાંથી ય નીકળતું હોવાથી ને એક નારંગીમાંથી નીકળે તેટલું એક માણસને એક દિવસને માટે પૂરતું હોવાથી, એક જાણીતી અંગ્રેજી કહેવતને બદલીને એમ પણ કહેવાય છે કે 'રોજની એક નારંગી ખાઓ અને દાક્તરથી બચો' ('An orange a day keeps the doctor away'). ખરું જોતાં કોઈ પણ દેશમાં, ને ખાસ કરીને હિંદમાં દરેક માણસ એક નારંગી રોજ ખાઈ શકે એટલા પૈસા એની પાસે હોતા નથી. પણ હવે આ રાસાયનિક રીતે બનાવેલ **સી**ની ગોળીઓ એક નારંગીથી ય બહુ સસ્તી પડે છે.

વિટેમિન **સી**ની ન્યૂનતાથી 'સ્કર્વિ'નો રોગ થાય છે. આ રોગથી શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાંથી લોહી નીકળે છે—દાઢ, દાંત, ચામડી, સાંધાઓ વગેરેમાંથી; સાંધાઓની ઉપર સોજા ચઢે છે,

૫૩. સેન્ટ જ્યોર્જીએ પોતે જ આખો બહુ રસિક વૃત્તાંત 'એક ચાર અંકનું નાટક' કરીને આપણા એક વૈજ્ઞાનિક માસિકમાં લખ્યો છે. 'Current Science,' 1936 December, 285.

લાલ લાલ રંગ થઈ જાય છે; હાડકાં ઝટ ભાંગે એવાં નબળાં પડી જાય છે; દાંતમાં ખોડ રહે છે; અને છેવટે પ્રાણની હાનિ થાય છે. એ રોગ બહુ હળવો હોય ત્યારે માણસ આળસુ, ચીડિયો ને ઉદાસ થઈ જાય છે. આ રોગના નામ ઉપરથી વિટેમિન સીનું નામ 'Anti-scorbutic', અથવા 'Ascorbic acid' અપાયું છે.

આપણા દેશી ખોરાકની ઘણી ચીજોમાં વિટેમિન સી બહુ સારા પ્રમાણમાં મળી આવે છે. એની શોધ હજી આપણા બીજા ખોરાકમાં ચાલુ છે. આપણાં તાજાં ફળો ને શાકોમાં તે ખૂબ હોય છે. પણ બધા દેશોનાં ફળોમાં એકસરખું સી નથી હોતું. જેમ એક આંબાની બધી કેરીઓ એક સરખી જ ગળી નથી હોતી, ને જાતજાતની કેરીઓમાં તો બહુ ફેર પડી જાય છે; તેમ જુદા જુદા દેશના એક જ જાતનાં ફળોમાં પણ ફેર પડી જાય છે. વળી એને માપવાની પદ્ધતિઓ પણ એક સરખા જવાબ નથી આપતી. સૌથી વધુ અગત્યની વાત એ છે કે, જેમ ફળો પડી રહે તેમ વિટેમિનો ઓછાં થઈ જાય. શાકો જુદી જુદી રીતે રાંધવાથી, એમાં ખારો નાખી બાફવાથી પણ વિટેમિનો ઓછાં થઈ જાય છે. ખાસ કરીને બી અને સી તો ગરમી લાગતાં જ પાણીની વરાળ સાથે બહાર ઊડી જાય છે. દૂધમાં થોડુંક સી વિટેમિન છે, પણ દૂધને જેમ ઉકાળીએ તેમ એ વિટે- મિન તેમાંથી વધુ ને વધુ ઊડી જાય છે. જુદાં જુદાં દૂધોમાં [illegible] માતાના-દૂધમાં સી સૌથી વધુ પ્રમાણમાં છે, એ બાળકનું [illegible] સદ્ભાગ્ય છે; કારણ કે આ દૂધ પડી રહેતું નથી ને એને [illegible] પણ આવતું નથી. બીજે નંબરે બકરીનું દૂધ આવે છે [illegible] હવાની ગરમીથી જ વિટેમિન સી ઓછું થઈ જાય છે [illegible] બાળકોના ખોરાકમાં સી અને ડી ખાસ [illegible] અનાજના ફણગાં ફૂટે ત્યારે જ વિટેમિન સી છે. [illegible] પછી ફણગા ફૂટે [illegible] છે.

' આપણાં ફળો–શાકોમાંથી એક માપણી થઈ છે, તેમાંથી થોડા આંકડા નીચે આપ્યા છે: તાજાં ફળ ને શાકના૭૪ આ આંકડા છે.[૫૪] ૧૦૦ ગ્રામમાંથી—

પોપૈયું	૭૫	લીલવા	૧૯॥
અનેનાસ	૭૪	કાકડી	૧૫
મરચાં	૬૯	કેળાં લીલાં	૧૪॥
કૉલિફ્લાવર	૬૨॥	,, પાકાં	૧૨
પાલકની ભાજી (Spinach)	૫૨ (કાચી)	કેરી	૧૨
દાડમ	૫૨	કોળું	૬॥
ટમેટાં	૩૯ (કાચા)	વંત્યાક	૫॥
નારંગી, લીંબુ	૩૬–૩૧	સક્કરજન	૪॥
શલગમ	૩૨	અંગુર	૩॥
મૂળા–મટર	૨૩ (કાચા)	(લીલી દ્રાક્ષ)	

તે સિવાય બીજા એક માપ પ્રમાણે—

કૂબી (કાચી)	૨૦	કુંગળી ધોળી	૩
સ્ટ્રૉબેરી	૧૦	બટાકા, શક્કરીઆં	૩
અનેનાસ	૬		
પીચ	૫		
મકાઈ	૫		
ગાજર	૩		
બીટ	૩		

જામફળમાં તથા આમળાંમાં ઘણું વિટેમિન સી–લીંબુ–નારંગી કરતાં ય વધુ છે, એવાં હવે અવલોકનો થયાં છે.

વિટેમિન ડી: 'રિકેટ્સ' (Rickets) નામનો પણ એક જૂનો વ્યાધિ છે. તેને 'અંગ્રેજી રોગ' કરીને યુરોપ ઓળખતું; કારણ કે જે દેશમાં સૂર્યનો તડકો બહુ પહોંચી શકતો નથી હોતો, ત્યાં આ રોગ ખાસ થાય છે. યુરોપના ઘણા દેશોની સરખામણીમાં

૫૪. સેનગુપ્તા અને ગુહા. 'Journal of the Indian Chemical Society,' 1939, October, 553; નવી રીતે માપણી કરેલ છે.

ઇંગ્લન્ડમાં બહુ થોડો સૂર્યનો પ્રકાશ નીકળે છે. વરસાદ, ધુમ્મસ ને વાદળાંઓ જ મોટે ભાગે હોય છે, ત્યાં એકંદરે બાળકોની અંદર રિકેટ્સના અંશો, વધતા ઓછા પ્રમાણમાં, બહુ નજરે પડે છે. કહે છે કે ૧૯૨૮માં લંડનની પ્રાથમિક શાળામાં જતાં બાળકોમાંથી માત્ર દસ ટકા જેટલાં જ બાળકો આ રોગથી મુક્ત હતાં! મોટી ઉંમરનાં સ્ત્રી-પુરુષોમાં ય આ રોગ બીજાં નામો તળે પ્રચલિત છે.૨૦ કાસ્મીર જેવા પહાડી ને તડકાવાળા પ્રદેશમાં ય આ રોગ બહુ દેખાય છે; ત્યાં ૯૦% થી ય વધુ વસ્તી મુસલમાનોની છે, પણ બહુ સખ્ત પડદાનો રિવાજ પાળવાથી સ્ત્રીઓ ને છોકરાંઓ પ્રકાશનો લાભ લગભગ તદ્દન ખૂવે છે; તેથી ત્યાં આ રોગ ઘણો ચાલે છે.

આ રોગમાં શરીરનાં હાડકાં બરોબર બનતાં નથી, બરોબર બંધાતાં નથી, ને તેથી તે નરમ પડી જાય છે. વિશેષ કરીને પગનાં હાડકાં નરમ થઈ જાય છે ને તે આખા શરીરનો ભાર ઊંચકવાથી વાંકાં વળી જાય છે. છોકરાંઓમાં તો ઘણાં એવાં દેખાય છે, કે તેમના પગ ઘૂંટણેથી અંદર કે બહાર વળેલા હોય છે. આ રોગની એ એક સાફ સાબિતી છે.

વિટેમિન ડીનું મુખ્ય કાર્ય એ છે, કે આંતરડામાં કેલ્શિઅમ પકડી રાખી એને શરીરના ઉપયોગમાં લેવું અને લોહીમાં એનું પ્રમાણ જાળવી રાખવું. કેલ્શિઅમ ને ફોસ્ફરસના પાચનનું એ નિયામક છે, ને હાડમાં તથા દાંતમાં કેલ્શિઅમને સ્થાપનાર પણ એ છે. આ વિટેમિનની એક ખૂબી એ છે, કે સૂર્યપ્રકાશમાંથી જે 'અલ્ટ્રા-વાયોલેટ' (ultra-violet) કિરણો શરીર ઉપર પડે તો શરીરની ચામડી પોતે જ જાણે આ વિટેમિનને શરીરના અમુક પદાર્થમાંથી ઉપજાવી શકે છે. તેમ ખોરાકની કેટલીક ચીજોમાં પણ આવા સૂર્યનાં કૃત્રિમ દીવાનાં (અલ્ટ્રા-વાયોલેટ) કિરણો વડે તેને બનાવી શકાય

આ રિકેટ્સના રોગના ઇલાજોમાં મુખ્ય કોડલિવર

સૂર્યનો પ્રકાશ, અને પછીથી અલ્ટ્રા–વાયોલેટ પ્રકાશનાં કિરણો છે. આ બધા સફળ ઉપાયો છે, ને તેથી વિટેમિન ડી શરીરમાં જાય છે ને કેલ્શિઅમની બરોબર વ્યવસ્થા થતી રહે છે. પણ આ વિટેમિન મેળવવાનાં અન્ય સાધનો બહુ નથીઃ કૉડ, હૅલિબટ, તથા બીજી માછલીઓનાં તેલ, લિવર, કિડની, માખણ, દૂધ, ઈંડાં એ મુખ્ય છે. પાંચ ઈંડામાં જેટલું વિટેમિન ડી છે તેટલું કૉડલિવર ઑઈલના એક ચમચામાં છે, તેટલું જ હૅલિબટ લિવર ઑઈલનાં થોડાં ટીપાંમાં છે. ટ્યૂના માછલીના તેલમાં કૉડના તેલ કરતાં ૧૦૦–૭૦૦ ગણું વધારે છે!

વિટેમિન ડી પણ એક કરતાં વધુ જુદાં જુદાં વિટેમિનોનું મિશ્રણ છે, એ પણ હવે સિદ્ધ થયું છે.

વિટેમિન ઈ: આ વિટેમિનની ઓળખાણ હજી તાજી જ છે. આ વિટેમિન વગરનાં બીજાં બધાં વિટેમિનો તથા પોષણને માટે જરૂરનાં એવાં બધાં તત્ત્વોવાળા ખોરાકની ઉપર રાખેલ ઉંદરો પોષણથી વિકાસ પામતા મોટા થતા, પણ એમને પ્રજા થતી નહિ (would not reproduce); અર્થાત્ જનનશક્તિ માટે કોઈ ખાસ તત્ત્વ કે વિટેમિન હોવું જોઈએ, તે એમના ખોરાકમાં નહિ હોય એમ જણાયું. બીજા વધુ કેટલાક ખોરાકો આપ્યાથી ઉંદરડીને ગર્ભ રહે ને રીતસર બચ્ચાં થાય, તે ઉપરથી એ તત્ત્વ એના ખોરાકોમાં ખૂટતું વિટેમિન હશે એમ મનાયું. આ ખોરાકો ઘઉંના બીજનું તેલ ને કપાશીઆનું તેલ એ હતાં. એમાંથી આ નવું વિટેમિન મળ્યું; એને વિટેમિન ઈ કહેવામાં આવ્યું. વધુ રસાયનિક ખોજ થતાં એને 'ટોકોફેરોલ' ('Tocopherol; ટોકોસ=પ્રજોત્પત્તિ, ફેરો=બનાવવું) નામ પણ આપવામાં આવ્યું છે. ચોખાના બીજમાંથી ય આવું તેલ નીકળે છે. તેમના જે ભાગમાંથી સાબુ બની શકતો નથી ('Unsaponifiable') તે ભાગમાં વિટેમિન ઈ રહેલું હોય છે.

એની ગેરહાજરીમાં માદાને ગર્ભ રહે તોપણ તે પાછો શરીરમાં સમાઈ જાય; અને બચ્ચાં તો ન જ થાય. નરની જનનેંદ્રિયમાં તેમ જ વીર્યમાં પણ નબળાઈ આવે. પણ આ અવસ્થા બહુ આગળ ના વધી હોય તો વિટેમિન ઈ (કે ઈ વાળા ખોરાકો) આપ્યાથી પૂરો સુધારો થઈ શકે છે. જે સ્ત્રીઓ તથા ગાયોને ગર્ભપાતની ટેવ જ પડી ગઈ હોય, તેઓને પૂરા પ્રમાણમાં ઈના ખોરાક આપવાથી ગર્ભાધાન હમેશ માફક થાય છે ને તંદુરસ્ત બાળકો અવતરે છે.

આ ઉપરથી આ વિટેમિન ઈને વંધ્યત્વ નિવારનાર (anti-sterility vitamin) તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે: એને બદલે સુવાવડ કરાવનાર કે 'productive' એવું નામ વધારે યોગ્ય કહેવાય.

વિટેમિન કે: મુખ્ય વિટેમિનોમાં છેલ્લું, અને તાજું જ ૧૯૩૯ પછી મળી આવેલું, આ કે વિટેમિન છે. આ વિટેમિનમાં વળી નવો જ ગુણ છે; શરીરમાંથી કે શરીરની અંદર લોહી વહેતું હોય તેને બંધ કરવાનો. સુવાવડોમાં જે જે બગાડો મરણો પણ થાય છે, તેમાંના ચોથા ભાગના તો લોહી વધારે પડતું વહી જવાને કારણે થાય છે. બીજાં પ્રાણીઓમાં ય આમ બને છે.

પણ વિટેમિન કેથી લોહી વહેતું અટકી જાય છે. ઘણાં નુકસાનોમાંથી આમ બચી જવાય છે ને ઘણીવાર એથી થતી ઘાત પણ અટકી જાય છે. એટલે આ વિટેમિનનું કામ હોસ્પિટલોમાં તેમ જ આપણા જીવનમાં બહુ મહત્ત્વનું છે.

શસ્ત્રથી ઓપરેશનો થાય છે તેમાં ય ઘણીવાર લોહી બંધ થતું નથી (દાંત પાડવામાં ય એમ થાય છે). કેટલીક વાર શસ્ત્રક્રિયા બરોબર હોય, ઓપરેશન બરોબર હોય, પણ લોહી નીકળતું અટકે નહિ, અંતે દર્દીનું મૃત્યુ થાય. લિવરનાં દર્દીમાં, તથા નવાં બાળકોને માટે ય હવે આ ખૂબ વપરાય છે.

વિટેમિન કેને 'Koagulations Vitamin' અથવા 'Anti-hemorrhagic Vitamin' એવું નામ એના શોધક પ્રોફેસર ડૅમે (Dam) આપ્યું છે. પ્રો. ડૅમ કોપેનહેગનના છે; બીજા સ્વતંત્ર કામ કરનારાઓમાં કૅલિફોર્નિઆ યુનિવર્સિટિના પ્રો. આમક્વિસ્ટ (Almquista), સેંટ લુઇના પ્રો. ડૉઈઝિ (Doisy) અને ઝુરિકના પ્રો. કૅરર (Karrer) પણ છે. 'Koagulation' એટલે લોહીનું ઠરી જવું જેથી તે શરીરમાંથી બહાર વહેતું બંધ થઈ જાય; એમાં પહેલો અક્ષર કે છે તેની યાદગીરીમાં એનું નામ વિટેમિન કે અપાયું.

આ વિટેમિન કે ખાસ કરીને લીલાં પાંદડાંમાં પુષ્કળ હોય છે. અમેરિકાના 'આલ્ફા-આલ્ફા'(Alfa-alfa)માં સૌથી વિશેષ છે, ને તેમાંથી હવે તે નીકળે છે. પાલકની ભાજી(Spinach)માં, કૂબીમાં, કોલીફ્લાવરમાં, બીજાં અનાજોમાં પણ છે; ગાજર ને ટમેટાંમાં થોડું, ને માછલીઓમાંથી (Fish meal) ય થોડુંક મળી શકે છે.

આ સર્વ વિટેમિનો અમુક અમુક રોગોના નિવારક તરીકે ઓળખાયાં છે ને એ નામે પ્રખ્યાત થયાં છે, પરંતુ તેથી આપણું લક્ષ એ રોગોની ઉપર જેટલું જાય છે તે કરતાં વધારે એ વિટેમિનો શરીરને જે જે ક્રિયાઓ વડે જાળવે છે એ ક્રિયાઓની તરફ જવું જોઈએ. એક ખાસ સમજવા જેવી વાત એ છે કે, વિટેમિનોની ન્યૂનતાથી થતા રોગોનાં વર્ણનો વાંચી, આપણને એવો કોઈ ગંભીર રોગ થયો નથી માટે આપણો આહાર આ સૌ વિટેમિનોની દૃષ્ટિએ ખામીવાળો નથી પણ સંપૂર્ણ છે, એવું સ્વાભાવિક અનુમાન આપણે કરવા બેસીએ તો તે સાચું જ હોય, એમ નથી. રોગોના સંચાર, ખાસ કરીને આહારની ખામીથી ઉદ્‌ભવતા રોગોના, બહુ ધીમા હોય છે. તે હમેશાં એકદમ પરખાઈ પણ જતા નથી. ક્ષારો તથા વિટેમિનોની ખામી રોજ થોડી થોડી વધતે વધતે પહેલવહેલી તો

પોષણ-શક્તિ-સર્વાંગ આરોગ્ય આદિના પાયા ખોદવા માંડે છે. ઘણા માણસોમાં જે કમજોરી, સ્ફૂર્તિ તથા ચંચળતાની જે ખામી દેખાય છે, તે ઘણીવાર આહારનાં આવાં કોઈ અંગોની, ખાસ કરીને વિટેમિનોની, ન્યૂનતાનું પરિણામ હોય છે. 'જે જે શરીરોમાં આરોગ્ય તથા શરીરનો વિકાસ જોઈએ તે કરતાં ઓછાં હોય ને જેને બીમારીઓ ઝટ થઈ જતી હોય તે તે શરીરમાં મુખ્યત્વે એક કે વધુ વિટેમિનોની થોડી કે ઘણી ન્યૂનતા જરૂર છે, એ વાત ચોક્કસ છે.[૫૫]

જેમ બી-વિટેમિનો એકઠાં '**બી-પ્લેક્સ**' તરીકે હવે સુલભ છે, તેમ જ બીજાં વિટેમિનો, દર્દીની જરૂરત પ્રમાણે, ભેગાં ય મળે છે: જેમકે **એ** તથા **ડી**, **બી** તથા **સી**, 'મલ્ટિવિટ' (પહેલાં ચારેય વિટેમિનો), 'મલ્ટિ-સેમ્પિન' (જેમાં લગભગ બધાં વિટેમિનો છે, ફોલિક એસિડ, **બી૧૨** વગેરે પણ) તેમ **એ**નો ય સારો ડોઝ એમાં હોવાથી તે આંખને ય વધુ પોષણ આપે છે.

૧૨. પાણી

સાધારણ ભાષામાં આપણે ખાન ને પાન બે જુદાં ગણીએ છીએ અને ખોરાકની અંદર પાણીને ગણતા નથી, છતાં ખરું જોતાં આહારના બધા તાત્ત્વિક અંશોમાં પાણી એ છેલ્લો પણ સૌથી વધારે મહત્ત્વનો અંશ છે. ખોરાક વિના દિવસો, અઠવાડીઆં ને મહિનાઓ લગી માણસો જીવ્યાં છે ને જીવે છે, પણ તદ્દન પાણી વિના થોડા દિવસોમાં જ તેઓનો કાળ થાય છે, અનુભવ તથા શાસ્ત્ર બંને એ વાત સ્વીકારે છે.

એનાં ઘણાં કારણો છે. એક તો એ છે કે, શરીરની અંદર પાણીનું પ્રમાણ વજનની દૃષ્ટિએ કે જેટલું છે: ૧૦૦ રતલ વજ

૫૫. 'Medical Research Council's Report on ...mins' 1932.

વાળા માણસનો દેહ ૬૦થી ૭૦ રતલ પાણીથી જ બનેલો છે, એ વાત એ ભાઈને ચમકાવનારી લાગવાની જ! એ દૃષ્ટિએ શરીરરચનામાં જે સર્વ પદાર્થો છે, તેમાં પાણી સૌથી પહેલું પદ મેળવે છે. જળની સાથે જીવનનો સંબંધ બહુ પુરાણો છે. જીવતા દેહના કોષમાંના સૌ પદાર્થોમાં પણ જળ જ સૌથી વધુ છે. આ બધું પાણી શરીરમાં કાંઈ એકસરખું વહેંચાઈ રહ્યું નથી. ચરબીમાં એક રીતે જળનું સૌથી ઓછું પ્રમાણ છે; તેથી વધુ મગજના શ્વેત પદાર્થમાં છે; તેથી વધુ બરોળ, કિડની, લોહી વગેરેમાં છે; તેથી વધુ હાડમાં, ને સ્નાયુમાં રહે છે. અલબત્ત, આ પાણી શુદ્ધ નર્યું પાણી જ છે એમ નથી, કારણ કે તેની અંદર ને તેની સાથે ઘણા ઘણા પદાર્થો મળેલા તથા ઓગળેલા છે. શરીરના જે જે ભાગોમાં સૌથી વધુ ઝડપથી રાસાયનિક ફેરફાર ચાલતા હોય છે, તેમાં સૌથી વધુ પાણીની જરૂરત હોય છે. આ ઉપરથી ધાવણાં ને ઊગતાં બાળકોને પાણીની વધુ જરૂર છે, એ પણ સ્પષ્ટ થાય છે, કેમકે એમના દેહમાં રાસાયનિક ફેરફારો પુખ્ત માનવીના દેહમાં ચાલતા ફેરફારોના કરતાં ઘણા વધારે વેગથી ચાલે છે.

આપણા શરીરની અંદર પાણી જેવો સાદો પદાર્થ ખરેખર શી શી ક્રિયાઓ કરે છે, અથવા થવા દે છે, તેનો પૂરો ખ્યાલ વિજ્ઞાનને હજી પણ નથી. પણ વિજ્ઞાન જેટલું જાણે છે તે અપૂર્ણ હોવા છતાં, એના મહત્ત્વનો બહુ સરસ ખ્યાલ આપે છે. કોષોની અંદર તેમ જ અન્ય સ્થળોએ જે રાસાયનિક ક્રિયાઓ અન્નના પાચન, પોષણ તથા સમગ્ર જીવનને અંગે ચાલ્યા કરે છે તે સર્વનું **વાહન** પાણી છે. પોષક તત્ત્વોને કોષમાં પહોંચાડવાં, મળોને બહાર કાઢવા, એ એનું જ કામ છે. ત્વચા તથા ફેફસાંમાંથી, પરસેવાની તેમ જ શ્વાસની દ્વારા, જે જે પાણી બહાર નીકળે છે, તે પાણી શરીરની ઉષ્ણતાને નિયમમાં રાખનારું એક મુખ્ય સાધન છે.

ખોરાકમાં અન્ય પ્રવાહીઓના રૂપમાં તેમ જ સાદા પાણી તરીકે

આપણે જેટલું પાણી લઈએ છીએ તે ઉપરાંત શરીરની અંદર, રાસાયનિક ક્રિયાઓને પરિણામે પણ બીજું ઘણું પાણી ઉત્પન્ન થાય છે. એવી ગણતરી કરવામાં આવે છે કે પાચનમાર્ગની મુખ્ય નળીમાં કુલ ૬ થી ૯ પાઈન્ટ જેટલું પાણી, પાચન દરમ્યાન, શરીરની જુદી જુદી ગ્રંથિઓ વગેરેમાંથી આવી પડે છે: ને વળી પાછો આનો મોટો ભાગ શરીરમાં જ ફરીથી ચૂસી લેવાય છે, જેથી મળ-મૂત્ર દ્વારા બહાર નીકળતું પાણી પાછું પ્રમાણમાં થોડું થાય છે.[૫૬]

શરીરના રક્ષણને અર્થે, સખ્ત કસરત કે શ્રમને વખતે, શરીર કેટલું પાણી ખૂએ છે, તેનાં કેટલાંક અવલોકનો બોધપ્રદ છે. ૩ કલાક-ની મેરેથોનની દોડવાની શરત દરમ્યાન ૮।। રતલ જેટલું વજન શરીરનું ઘટે છે! ૨૨ મિનીટની હોડી ચલાવવાની શરતમાં ૫।। રતલ ઘટે છે, અને ૭૦ મિનીટની ફૂટબૉલની રમતમાં ૧૪ રતલ જેટલું ઘટી જાય છે, એવી વિશ્વાસપાત્ર નોંધ થયેલી છે. આપણે આવો શ્રમ ન કરતા હોઈએ ત્યારે આ ઘટાડો ઓછો હોય છે, પણ તે ચાલુ તો હોવાનો જ. તેથી જ આપણને રોજ પાણી પીવાની જરૂર પડે છે. 'પુષ્કળ પાણી પીઓ' એ પોષણશાસ્ત્રનો પહેલો નિયમ-પહેલો આદેશ છે, એમ મૅકૅરિસન કહે છે. સવારમાં ઊઠતાંવેંત જ એકલું પાણી પીવું, અથવા કશાની સાથે મળેલું પાણી પીવું-એ સૂત્રને ઘણા લોકોએ ટેવ જેવું જ કરી નાખ્યું છે.

આપણા ખોરાકની ઘણી ચીજોમાં ય પુષ્કળ પાણી છે એનો ખ્યાલ આપણને ઘણી વાર નથી રહેતો. પ્રત્યેક વનસ્પતિ, શાક, ફળ-ફૂલ વગેરેમાં પુષ્કળ પાણી રહેલું છે, ને રાંધ્યાથી તેના પ્રમાણમાં થોડોક જ ફેરફાર થાય છે. માખણમાં ૮ ટકા, ને દૂધમાં-સારા દૂધમાં ૮૫ ટકાથી વધુ પાણી હોય છે; ને ઘણીવાર આજનો દૂધવાળો આપણી

૫૬. Dr. Cathcart, 'Nutrition & Dietetics.' Benn's six Penny Library. P. 31; MacCarrison, 'Nurtition & National Health.' P. 21, 22.

ઉપર મડૅરબાની કરીને ૮૫ના ૯૦-૯૨ ટકા કે એની મેાજમાં આવે તેટલા વધારે ટકા પણ કરી મૂકે છે! આ વાત તેા સૌ જાણે છે.

આ બધું છતાં, જો કે આપણે ત્યાં કેાઈ તરસથી મરી જતું નથી-રણમાં ભટકતા હેાઈએ અથવા અત્યંત ગંભીર માંદગીમાં હોઈએ તે સિવાય-તેા પણ શરીરને જોઈતું પાણી શરીરને ન અપાતું હેાય એ બનાવ જરાય અસાધારણ નથી. વજન ઘટવામાં સૌથી પહેલું પાણી ઘટતું લાગે છે. શરીરને પૂરતું પાણી ન મળે તેા તેમાંથી માથાનેા દુખાવેા, ભૂખનું મરી જવું, અપચેા, આંતરડાની ક્રિયામાં ગડબડ, ગભરાટ (nervousness) તેમ જ કામ કરવાની શક્તિમાં હીનતા એ સર્વ ચિહ્નેા તથા પરિણામેા ઉત્પન્ન થાય છે. બહુ ઝાડા થવાથી, બહુ ઊલટી કે ઉધરસ થવાથી ય શરીરના પાણીની અતિહાનિ થાય છે, ને તેનાં માઠાં પરિણામેા આવે છે. અતિ ખરાબ હાલતમાં તેા પછી શરીર તથા ચામડી સુકાઈ જાય, ને થાક-ચેન-આંકડી વગેરે પણ થાય.

આમ શરીરની બહારની સૃષ્ટિમાં પાણી જે મેાટું સ્થાન ધારણ કરે છે અને જે વિધવિધ લીલાઓ કરે છે તેનાથી જરાય ઊતરતું સ્થાન અને ઓછી વિવિધ લીલાઓ શરીરની અંદર તેની નથી.

૧૩. હવા, ઑક્સિજન ઇત્યાદિ

હવા: ઑક્સિજન[૫૭] વાયુને તેા કેાઈ ખેારાકમાં ગણતું નથી. પરંતુ મૅક્કૅરિસનનું કથન મારા વિચારને અનુમેાદે છે. પાણી વિના હજી ય થેાડા દિવસ ખેંચી શકાય, પણ હવા વિના તેા થેાડીક મિનીટ-

૫૭. એ સુવિદિત છે કે હવાનેા મુખ્ય ભાગ ઑક્સિજનનેા નથી, છતાં ખરેા તાત્ત્વિક તેા એ જ છે. એને ગુજરાતીમાં પ્રાણવાયુ કહીએ તેા તદ્દન યેાગ્ય છે. કારણ અંગ્રેજી નામમાં જે ભ્રમ છે કે તે અમ્લતાજનક છે, એ ભ્રમને નિવારી, આપણે એનું યથાર્થ નામ 'પ્રાણક્રિયાને સૂચવનારું' દઈ શકીએ છીએ.

મા જ કાળ આવી જાન૫૮ એના વિના ન થાય આહારનુ પાચન કે ન થાય પૂરી મળશુદ્ધિ શરીરની પ્રવૃત્તિઓ સર્વ એને અધીન છે સામાન્ય શ્વાસોચ્છ્વાસની ઉપરાત શરીરના પ્રત્યેક તતુને ઑક્સિજન પહોચે, એ અત્યત આવશ્યક છે તે જ પ્રમાણે ખોરાકના તથા શરીર મા ઉપજતા અન્ય પદાર્થોને 'બાળી' નાખવા, તેમા રહેલી ગર્ભિત શક્તિ કાઢી શરીરની ક્રિયાઓને અર્થે તે વાપરવી તથા નકામા તથા મળરૂપ પદાર્થોને બાળી તેમને શ્વાસ આદિ સાથે બહાર કાઢવા—એ બધુ કામ પણ આ વાયુના વિના કદી થાય નહિ આપણી એકેએક શારીરિક ક્રિયાથી, સહેજ પણ હલનચલનની વખતે સ્નાયુમા હમેશા 'લેક્ટિક એસિડ' (લોહીની ખગાશના તેજાબને મળતો તેજાબ) ઉત્પન્ન થાય છે, તે ત્યા જમા થઈ રહે તો તેની ઘણી પીડાકારક અસરો થાય છે પણ ઑક્સિજન તેને બાળી મૂકી, તેની સઘળી શક્તિ હરી લઈ, તેમાથી જળ અને કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસ નામનો વાયુ ઉત્પન્ન કરે છે, જેને આપણે સહેલથી આપણા નિશ્વાસની સાથે બહાર કાઢી નાખી શકીએ છીએ (જે સ્નાયુઓ કસરતમા કામ આવ્યા હોય તેમા દર્દ થાય છે, તે આ તેજાબના એકઠા થવાથી જ છે જેમ બને તેમ જલદી આ વેદના કાઢવા આપણે સ્વાભાવિક રીતે મોથી શ્વાસ લેવાનો ઉપાડ રાખીએ છીએ, કે જેથી ખૂબ હવા ઑક્સિજન આવી આ તેજાબને ખસેડે) જ્યારે જ્યારે શરીરને પૂરો પ્રાણવાયુ ન મળે ત્યારે ત્યારે શરીરની પ્રાણવત ક્રિયાઓ સઘળી મદ પડી જાય છે તથા શરીરમા પ્રતિપળે ઉત્પન્ન થતા મળો ત્યા ને ત્યા જ સચિત થાય છે, એને પરિણામે શરીરનુ આખુ ચેતન રૂધાવા લાગે છે તેથી જ ખોરાકનુ પૂરેપૂરુ પોષણ પામવાને માટે પણ જેટલી બને તેટલી ખુલ્લી સ્વચ્છ હવા તથા કસરત એ તદ્દન આવશ્યક છે

આ ઉપરાત આગળ કહ્યા પ્રમાણે સૂર્યપ્રકાશ તથા નિદ્રા બેઉ પણ પોષણને માટે, વિકાસ તથા આરોગ્યને માટે તત્ત્વત આવશ્યક

૫૮ કોઈ ખાસ યોગની ક્રિયાઓથી શ્વાસ રોકી રાખનાર યોગી ન હોય તો

છે. પરંતુ તેઓને વિષે વધુ બોલવાને અહીં સમય કે સ્થળ નથી.

આહારનું પોષણદાયક એકેએક અંગ અનેક વ્યાખ્યાનો તથા લેખમાળાઓ માગી તથા ભરી શકે એમ છે. તેઓ સંબંધી ઉપર જે કાંઈ સંક્ષેપમાં કહ્યું તેમાં એક બીજી વાત ઉમેરવાની બહુ જરૂર છે. તે એ કે આહારનાં અંગોનો કેવળ છૂટો છૂટો જ વિચાર કરવો એ સમજણ લેવાને માટે ઠીક છે, પરંતુ વસ્તુતઃ, આગળ અનેકવાર સૂચન કર્યું છે તેમ, ખોરાકનું પ્રત્યેક અંગ પોતાનું પૂરેપૂરું પોષણ ત્યારે જ આપી શકે છે જ્યારે બાકી રહેલાં સર્વ અંગો પણ ઉચિત પ્રમાણમાં હાજર હોય. ઉપર વર્ણવેલાં સર્વે અંગો યોગ્ય રૂપમાં ને પ્રમાણમાં ખોરાકમાં આવ્યાં કરે ત્યારે જ પ્રત્યેક પોતાનો ખરો ફાળો આપી શકે છે. આહારના આ સમગ્ર રૂપનો ખ્યાલ મહત્ત્વનો છેઃ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ પણ કેટલીક વાર એને વીસરી ખોટા તર્ક કરી બેસે છે. પ્રોફેસર મિચલ આ જાતના સમતોલ ખોરાકનું વિવરણ બહુ સારી રીતે કરે છે.[૫૯]

ખોરાકની પસંદગીની બાબતમાં, ઉપરનાં પોષણદાયક તત્ત્વો ઉપરાંત બીજાં પણ ઘણાં તત્ત્વો રહેવાં જોઈએ. તેમાં સ્વાદ, આકર્ષક (મોંમાં પાણી લાવે એવો) દેખાવ કે સુવાસ, તથા પરાપૂર્વની જૂની ટેવોને અનુકૂળતા, એ મુખ્ય છે. વૈદ્યકીય અભિપ્રાય તેમ જ આપણો અનુભવ એકસરખી સાક્ષી પૂરે છે કે, આ માનવ અંગોની

૫૯. 'Utilization of any food nutrient for any purpose in the animal body requires the simultaneous presence of all other nutrients required for that purpose. And for the most complete sustained utilization of any food nutrient, the proportions in the diet of it and of all other required nutrients must attain or exceed certain minimum values...The completly **balanced diet** will promote growth most effeciently.' Mitchell.

ઉપેક્ષા કે તિરસ્કાર કર્યાથી બીજાં કેવળ પોષક અંગો એકલા જ સંપૂર્ણ પોષણ આપી શકતા નથી. માટે સારો ને પુષ્ટિકારક આહાર ભાવતો કેમ કરવો એ પોષણશાસ્ત્રીનુ તેમ જ રસોઈની ઉપરના અધિષ્ઠાતા–અધિષ્ઠાત્રીનું એક મોટું કર્તવ્ય છે.

૨૪. ગુજરાતી આહાર

આગળ કહ્યું છે તેમાં ઘણુ એવું છે જે સ્પષ્ટપણે ગુજરાતના આહાર-ને પણ સ્પર્શ કરે તથા ગુજરાતના આહારના ઉપર પ્રકાશ નાખે.

અલબત્ત, ગુજરાતી આહાર કાંઈ એક જ કે એકસરખો તો નથી. કવિ નર્મદની વિશાળ ને વાજબી વાખ્યા પ્રમાણે ગુજ-રાતીઓની અંદર હિન્દુઓ ઉપરાંત મુસ્લિમો, પારસીઓ તથા ઈસાઈઓ પણ આવી જાય છે. શબ્દ કે અર્થની ઉપર કે આભડછેટની લાગણીની ઉપર ગમે તેટલો બળાત્કાર કરીએ, તો પણ એ સર્વ ગુજરાતીઓનો આહાર એક છત્રની તળે કદી આવી શકશે નહિ. તેમાં વળી પશ્ચિમના સમાગમથી તથા વિદેશોના સંપર્કથી કેટલાકોના આહારમાં વિવિધ પાશ્ચાત્ય અંશો પણ દાખલ થયા છે: કોઈ સારા ને કોઈ ખોટા. વળી ગુજરાતીનો ને કાઠિયા-વાડીનો રોજનો ખોરાક જુદો; ને ગુજરાતમાંય જેમ સુરત–વડોદરા –અમદાવાદના સામાન્ય ખોરાકોમાં ભિન્નતા દેખાય, તેમ કાઠિયા વાડમાંય ભાવનગર–જૂનાગઢ–જામનગરના ખોરાકો જુદા પડી જાય. વળી શહેરોના ને ગામડાંઓના ખોરાકો જુદા, નાતનાતના જુદા, ગરીબ–મધ્યમ–તવંગરના જુદા; ઘરઘરના વીશી–હોટલોના જુદા જુદા, ઋતુઋતુના જુદા, ને વય પ્રમાણે-ધંધા પ્રમાણેય ખોરાકો જુદા પડવાના. વળી હિન્દની બહાર વસનારાઓના જુદા. આ પ્રત્યેક પ્રકારના આહારની આંકણી જ્યાં લગી થાય નહિ, ખર્ચની નજરે તેમ જ પોષણની નજરે તે તપાસાય નહિ, ત્યાં લગી ગુજ-

આહારની ઉપર જ્ઞાનપૂર્વક તથા ભવિષ્યને માટે માર્ગદર્શક થાય એવી રીતે કોઈ બોલી શકે નહિ. અલબત્ત, આ વાત હિન્દના બીજા પ્રાંતોને ય માટે સાચી છે.

આમ વ્યાખ્યાની મુશ્કેલી ઊભી જ છે. દરમ્યાન 'ગુજરાતી' ખોરાક મુંબાઈમાં તો મિશ્ર થતો જ જાય છે ને તેની ઉપર જાતજાતના પટો પડતા જાય છે. એકંદરે ગુજરાતીઓના ખોરાકને માટે જે બે ચાર સામાન્ય ટીકાઓ સંભળાય છે, તે વિચારવા યોગ્ય છે. પહેલી એ કે ગુજરાતીઓને ફરસાણનો બહુ શોખ છેઃ તીખું, તમતમતું, ખારુંખાટું, ભેળ તથા તળેલાનો એમને કદાચ સૌથી વધુ શોખ છે. ઘેર પણ એવું જ તળેલું, ભજિયાં વગેરે તેઓ બહુ ખાય છે. મહારાષ્ટ્રવાસીઓ તીખા ઉપર, ઉત્તર–પ્રદેશવાસીઓ ગળ્યા ઉપર, તેમ જ આપણે ફરસાણ ઉપર ફૂલ હોઈએ એમાં નવાઈ નથીઃ માત્ર એ વાતની સચ્ચાઈ તથા એ વાતની નુકસાની પણ આપણે સમજી શકીએ એમ છે. ફરસાણ જરૂર સ્વાદ વધારે છે, પણ તેથી પોષણ વધતું નથી જ, ઊલટું ઘટે છે.

આ ફરસાણની ટેવ મુંબાઈગરાઓને જ વધુ હોય અને ઘઉં, બાજરી, દાળો, ચોખા આદિ અનાજો, ઋતુઋતુનાં શાકપાન ને ફળો, દૂધ ને દૂધમાંથી બનતાં દહીં, છાશ, માખણ વગેરે ખોરાકો, એ બધાં સામાન્ય ગુજરાતી આહારની અંદર સમાતાં હોય, તો આખા હિન્દમાં ગુજરાતનો ખોરાક બહુ મધ્યમ ને balanced કહી શકાય. હિન્દના વિવિધ ખોરાકોમાં દક્ષિણ પ્રાંતોના ખોરાકો મરચાં–આમલી–હળદરથી બહુ અંકિત થઈ, ઘઉં–ખાંડ વગેરેનો ત્યાગ કરીને એ પ્રાંતવાસીઓને લગભગ 'ભાતખાઉ' જ કરી મૂકે છે. ઉત્તરના પંજાબવાસીઓ એથી ઊલટા ભાતને અડકતા જ નથી (જો કે વધુ ઉત્તરમાં કાશ્મીરમાં ડાંગર ખૂબ થાય છે ને ભાત ખૂબ ખવાય છે!). ત્રીજી દિશાના પૂર્વદિશાના બંગાળીઓનો મુખ્ય ખોરાક ભાત ને માછલી જાણીતો જ છે, જો કે એ લોકો મીઠાઈ (રસગુલ્લાં, સંદેશ વગેરે), લુચી પૂરીઓના

શોખીનો છે ને સરસ રાંધી પણ શકે છે. આ ત્રણે દિશાઓની અતિશયતાથી ગુજરાતીઓ બચ્યા છે. સર્વ પ્રકારનાં કઠોળ, શાકપાન ને ફળ આપણી ગુજરાતની ભૂમિ આપણને આપી રહી છે. નડિયાદમાં પૈસાનું દૂધ–સારામાં સારું ને ચોખ્ખામાં ચોખ્ખું–એ ત્રણ પૈસે શેર અમને નાનપણમાં મળતું હતું! વળી ગુજરાતનો કુશળ ખેડૂત આપી શકે તે ઉપરાંત ગુજરાતનો ચારે તરફ ફરતો વેપારી અન્ય ભૂમિઓનું ધાન્ય પણ ગુજરાતને આપે છે. આ બધી સ્થિતિઓમાં વારાફેરા જરૂર થાય છે: પણ ગુજરાતના આહારમાં કદાચ બહુ ફેર પડ્યો નથી.

હિન્દી પ્રાંતોના આહારોની જોઈએ તેવી સમાલોચના હજી થઈ નથી. પરંતુ મૅકેરિસનનો મત જાણવા યોગ્ય છે કે દક્ષિણ ને બંગાળના ખોરાકોમાં દારિદ્ય છે, ખાસ કરીને પ્રોટીનોનું, જુદાં જુદાં કારણોથી: ઉત્તરમાં, ખાસ કરીને પંજાબ–હિંદુ મુસ્લિમ શિખ મિશ્ર પંજાબનો ખોરાક, જરા વધારે પડતો સમૃદ્ધ છે. આંજે એ એમ જ હશે? હિંદના આહારશાસ્ત્રીઓને માટે આ એક મોટું કામ છે.

બાકી ગુજરાતને મળે–મળી શકે એ બધી ચીજો યોગ્ય પ્રમાણમાં મેળવાય તથા યોગ્ય વજનમાં વપરાય તો ગુજરાતે બીજા કોઈ પ્રાંતની પાસે આહારમાં બહુ મેળવવાનું નથી. અલબત ગુજરાતના ઘણા માણસો આવો આહાર પણ મેળવી શકતા નથી, ઘણા ગરીબો તો એક જ ટંક ભોજન કરી લે છે, ને તેય મોટે ભાગે રોટલો, મીઠું, ડુંગળી, કઢીક છાશ! એ મોટા સવાલો તો દેશના દારિદ્યના દેશનાયકોએ જ ઉકેલવાના છે; સોવિયેટની સરકાર જાહેર કરે છે કે 'માનવીને કેટલી જરૂર છે એની જ ઉપરથી પોષણ નક્કી કરવાનું છે, કેટલી આવક છે તે ઉપરથી નહિ.'[૧૦] આ વાત આપણે પણ સમજવાની છે.

---

૧૦. 'Needs, not income, must determine nutrition.'

ગરીબ તેમ જ મધ્યમ વર્ગને (જો હજી તે હોય તો !) પોતાના પોષણમાં કયાં કયાં તત્ત્વો ખૂટે છે તેનું જ્ઞાન નથી, ને તે જાણવાનું સાધન કે ખોળી કાઢવાની સગવડ પણ તેને નથી. એ તો સંસ્થાઓનું ને આહારશાસ્ત્રના નિષ્ણાતોનું જ કામ છે. બીજી પાસથી ધનાઢ્ય વર્ગોને આહારમાં સ્વાદ, દેખાવ, ફેશન, મોટાઈ જ વધુ આકર્ષે છે અને તેઓ તેની પાછળ સંપત્તિ પણ ખર્ચી નાખે છે. દેશના આ બન્ને વર્ગોને કેળવવાનું ખરું કામ, કેળવવા ઉપરાંત થોડાઘણા પોષણસંપન્ન બનાવવાનું કામ, કોણ કરશે ?

તોપણ કેટલાંક ગુજરાતનાં વર્તમાન વલણો સૌ જોનારાંને પ્રત્યક્ષ છે. એક વલણ **ચાના વધતા જતા ઉપયોગનું** છે. વચ્ચે થોડા સમય પૂર્વે, મહાત્માજીના આદેશથી ચાનો પ્રચાર ઘટી ગયો હતો. હજી તેમાંના કેટલાકોએ ચા છોડેલી તે છોડી રાખેલી જ છે, હું પોતે ચાનો ' વિરોધી ' નથી, પરંતુ આપણે ત્યાં જ્યાં ને જ્યારે દૂધ તથા છાશ પીવાતાં ત્યાં ને ત્યારે હવે ચા પીવાય, વારંવાર પીવાય ને દૂધ–છાશ જેવા ઉત્તમ આહાર નીકળી જાય, એ બહુ જ હાનિકારક છે એ વાતની તો જરા ય શંકા નથી અને તે આખી પ્રજાને જાહેર થવી જોઈએ. દૂધ એ સર્વ આહારોમાં અનુપમ છે. એમાં લગભગ સર્વ પોષક તત્ત્વો, સહેલાઈથી પચી શકે તેવા રૂપમાં ને જોઈએ તેટલાં પ્રમાણમાં છે. દૂધ જે આપણામાંથી એકએકનો પ્રથમ આહાર થયેલ છે, તેનામાં એટલા ગુણો છે કે તે અંત લગી પણ આપણને સારું કામ આપે. દૂધમાં બે પોષણતત્ત્વોની ખામી છે; એક લોહ, જે તેમાં બહુ જ ઓછું જ છે, ને બીજું **વિટેમિન સી.** સદ્‌ભાગ્યે માનવબાળકો જન્મથી જ લોહનો સારો સંચય લઈને આવે છે. તે જેમ મોટાં થતાં જાય છે અને આ સંચય ખૂટતો જાય છે તેમ તે બીજા ખોરાકોમાંથી લોહ અને વિટેમિન સી (ફળોના રસોમાંથી) મેળવતાં જાય છે.

આમ દૂધ-છાશની જગ્યા ચા કદી લઈ શકે નહિ, પણ ચાના ગુણો ય જુદી જાતના છે ને હાલ તેનો વપરાશ તદ્દન બંધ થઈ શકે એમ તો છે જ નહિ. તેથી દૂધ-છાશનો પ્રચાર વધારવો એ જ ખરેખરું ક્રિયાત્મક તથા કલ્યાણકારક આંદોલન થાય. લોકનાયકોને માટે એ જરા ય અણઘટતું નથી; બલકે ચાનો નિષેધ તદ્દન તાત્કાલિક તથા વ્યર્થ જેવો થઈ ગયો છે, તેને બદલે દૂધ-છાશની સ્થાપના ફરીથી આપણે કરવી જોઈએ.

એવો બીજો દાખલો ઘીને બદલે 'વનસ્પતિનાં ઘી' વાપરવાનો છે. ચાની પેઠે આ પણ હિંદુસ્તાનમાં વ્યાપી ગયેલ છે. ઘીની જગ્યા બનાવટી 'ઘી' તળવામાં લઈ શકે, પણ પોષણમાં તો નહિ જ લઈ શકે. વળી મોસમમોસમનાં તાજાં શાક ને ફળ આપણે ત્યાં પહેલાં જેટલાં વપરાતાં તે હવે શહેરોમાં તો ઓછાં થયાં છે, એ પણ સારું વલણ નથી. શાકપાન, ફળ પ્રત્યેકના આહારમાં રોજ આવવાં જોઈએ.

કુદરતી સારા પાકથી નિપજેલ ખોરાકમાં જે પોષણ હોવું જોઈએ, તેટલું ઘણી વાર ખાનારને મળતું નથી તેનાં અન્ય કારણોમાં એનીની ખામીઓ તથા મુશ્કેલીઓ, વાહનોની તથા વહનની મુશ્કેલી તથા વિલંબ, કોઠારની ખામીઓ જેથી પદાર્થ વાસી થઈ જાય-કે સડી જાય; તેમ જ જમવાને માટે રાંધવાની અથવા તૈયાર કરવાની રીતિની ખામીઓ અજ્ઞાન-ઇત્યાદિ પણ અત્યંત મહત્ત્વનાં છે. બીજી સર્વ કાળજી હોય છતાં આમાંની કોઈ એક વાતમાં પણ સંભાળ ન લેવાય તો પોષણનાં તત્ત્વોમા બહુ ઘટાડો થાય, પૂરો નાશ પણ થાય, ને વિપરીત તત્ત્વોની ઉત્પત્તિ પણ થાય. આમાં ઘણા વિષયના પ્રશ્નો ઉપસ્થિત થાય છે, ને તેમાંના કેટલાક આપણા રાષ્ટ્રીય જીવનની બીજી ઘણી બાજુઓનો સ્પર્શ કરે છે. પરંતુ ખોરાક રાંધવાની બાબતમાં-રસોઈ કરવાની કળા તથા શાસ્ત્રના સંબંધમાં બે વધુ બોલ કહેવાની અહીં જરૂર છે.

આ વિષય અત્યારે બહુ વિસારે પડેલો છે. અભ્યાસ, કળા,

તથા શાસ્ત્ર એ ત્રણે અત્યારે રસોઈમાંથી જાણે છૂટાં પડી જતાં લાગે છે. પરંતુ તેને શાળાઓના તથા ઘરના શિક્ષણમાંનાં, સ્ત્રીપુરુષ બન્નેનામાં ફરીથી દાખલ કરવાની જરૂર છે. રસોઈ કરવાના–ખોરાકને રાંધવાના મુખ્ય ઉદ્દેશ ત્રણ છે: ૧. ન ભાવે એવું હોય તે ભાવતું થાય, ને રસ-રૂપ-ગંધ આદિ વડે ઇંદ્રિયોને આકર્ષે. ૨. ચાવવાનું સહેલું થાય અને પચાવ પણ સહેલો ને વહેલો થાય. ૩. ઝેરી પદાર્થો તથા અતિસૂક્ષ્મ જીવો હાજર હોય તો તેઓનો નાશ થાય.[૬૧]

આ દષ્ટિએ મારા અવલોકન પ્રમાણે ગુજરાતમાં રસોઈની કળા બહુ જ સારી ખીલી છે. હિંદના જુદા જુદા પ્રાંતોમાં સ્થળે સ્થળે એનું મને વારંવાર સરસ દર્શન થયેલું છે; તોપણ મારો અનુભવ–પક્ષપાત વિના–એવો છે કે ગુજરાતમાં આ કળા, (નિરામિષ આહારને માટે જ હું કહી શકું)[૬૨] ઘણે અંશે શ્રેષ્ઠતાને પામી છે. એમાં નવી વાનીઓ હજી દાખલ થઈ શકે, ને બીજા સુધારાઓ–કળા–સ્વાદ–આરોગ્ય–પોષણ આદિની દૃષ્ટિએ–ઘણા થઈ શકે, પરંતુ એમાં આજે પણ સદંશો, વિવિધતા તથા પોષકતા પુષ્કળ છે, એમ મારી ખાતરી થઈ છે.

આપણે ત્યાં બિસ્કીટનો, તથા થોડે અંશે ચોકોલેટ વગેરેનો, પ્રચાર સારો ચાલવા માંડ્યો છે. મને એમ લાગે છે કે, આપણે ત્યાં અંગ્રેજી બ્રેડ–પાઉં અથવા ડબલ રોટી–નો પ્રચાર પણ વધી શકે તો ઘણું સારું. એને સારી રીતે સારા ઘઉંમાંથી બનાવાય તો એ પોષણમાં તેમ જ સ્વાદમાં ઘણી સારી છે.[૬૩] તેમ એની સાથે માખણ લેવું પડે, એ વધુ ફાયદો છે; બીજી રીતે ખરાબ ઘીને બદલે રોજના તાજા, ફાવે તો ઘરમાં રોજ બનાવેલા, માખણનો ઉપયોગ થાય એ

૬૧. સરખાવો Dr. Cathcart 'Nutrition & Dietetics.' 77.

૬૨. જો કે આમિષાહારી મારા મિત્રો પણ એકંદરે અંગ્રેજી કરતાં હિંદની રસોઈની કળાને બહુ ચઢીઆતી માને છે.

૬૩. હિંદુઓ ચાહે તો હિંદુઓ પોતે 'હિંદુ–બ્રેડ' બનાવી શકે,

પણ વધારે સારું છે. આઇસ્ક્રીમનો વધુ પ્રચાર આનંદદાયક ગણાય, જો એમાં ભેળસેળ થતો ન હોય અને ગંદાપણું રહેતું ન હોય તો: સાધારણ ગુજરાતી 'હોટેલ'નું કે રેલવે સ્ટેશનનું આઇસ્ક્રીમ આ બે દુર્ગુણોથી મુક્ત હોતું નથી. દૂધને જેમ વધુ ઉકાળીએ તેમ એમાંનું વિટેમિન **સી** ઊડી જાય છે, ને અન્ય રીતે ય પોષકતા ઓછી થઈ જાય છે. બટાટા તથા સક્કરજન એ બંનેની છાલમાં પોષક તત્ત્વો વધારે છે, પણ આપણે એમને છાલ સહિત ખાઈએ તો જંગલી દેખાઈએ માટે તે કાઢી નાખીને આપણે સફાઈને ખાતર પોષણ ખોઈએ છીએ. ખાંડના કરતાં ગોળ બહુ જ વધારે ગુણકારી છે, પણ સફેદ રંગનો મોહ આપણી ઉપર જેવો તેવો નથી, ને ગોળ હવે આપણાં ઘરોમાંથી લગભગ દેશનિકાલ થવા માંડ્યો છે! શાકને બાફીને એનું પાણી કાઢી નાખવાની વિલાયતી રીત અનિષ્ટ છે, કારણ કે એ પાણીમાં ક્ષારો ને વિટેમિનોય ચાલ્યાં જાય છે. તે જ રીતે ભાતના ઓસામણનું સમજવાનું. ક્લાઇવના હાથ નીચે હિંદી સિપાઈઓ ભાત ગોરાઓને ખવડાવી ઓસામણ ઉપર જીવી આર્કોટને ટકાવી રાખવામાં સફળ થયા હતા, એ ઐતિહાસિક વાર્તા અનેક રીતે મશહૂર, રસપ્રદ ને બોધક છે.

ખોરાકમાં સૌથી પહેલું ને છેલ્લું સૂત્ર રુચિસંતોષકતાનું છે. ખોરાક ખાનારને ભાવતો હોવો જોઈએ. રાંધવાની પીરસવાની ઉપર, જમતી વખતનાં સ્થળ વગેરેની ઉપર પણ આ ભાવનો આધાર ઘણો રહે છે. જિંદગીમાં કેટલાક ખોરાકનો પ્રથમ સમાગમ જ એવો નીવડે છે કે તે હમેશાં ભાવતો થઈ જાય છે: તેથી વિપરીત હોય છે ત્યારે તે તરફ હમેશાં સૂગ ને અણગમો રહી જાય છે, જે ઘણીવાર જન્મારા લગી જતાં નથી.

ભાવતો ખોરાક જેમ વધુ ખવાય છે, તેમ તે વધારે પ્રમાણમાં પાચક રસોને ઉત્પન્ન કરતો હોવાથી વધારે સારી રીતે હજમ છે. પૂરું ને સડેલું પાચન થાય તો એમાંથી પોષણ પણ વ

ભાવ–સ્વાદ–રુચિ ઉપરાંત મનની પ્રસન્નતા–શાંતિ વગેરે પણ પોષણને સહાયક છે. ક્રોધ, ભય, ચિંતા, રઘવાટ ઇત્યાદિ મનોવિકારો પાચક રસોને રોકે છે, ન્યૂન કરે છે, ને તેથી પાચનક્રિયા વિલંબિત કે અપૂર્ણ થાય છે.

'रुचीनां वैचित्र्यं' એટલું સુવિદિત છે. કવિએ કહ્યું છે કે,

दधि मधुरं मधु मधुरं द्राक्षा मधुरा सुधाऽपि मधुरैव ।
तस्य तदेव हि मधुरं यस्य मनो यत्र संलग्नम् ॥[६४]

જેવું રુચિઓનું વૈચિત્ર્ય ને વૈવિધ્ય: તેટલું જ વૈચિત્ર્ય ને વૈવિધ્ય વ્યક્તિઓની પોતપોતાના પોષણ માટેની આવશ્યકતાનું છે. તેથી ઉપસંહારમાં ડૉ. કૅથકાર્ટની સાથે[૬૫] સંમત થઈશું કે:

૧. આહાર એવો હોવો જોઈએ કે શરીરને જેટલી શક્તિ જોઈએ તેટલી તે આપી શકે એટલો પુષ્કળ હોય.

૨. આહાર એવો હોવો જોઈએ કે તેમાં પોષણનાં સર્વ અંગો ઉચિત પ્રમાણમાં સમાયાં હોય.

૩. આહાર જેમ બને તેમ ભૂખ લગાડે એવો રુચિકર હોવો જોઈએ.

૪. આહાર વંશ તથા જાતિની જે પુરાણી ટેવો હોય તેને, બને ત્યાં લગી, અનુકૂળ હોવો જોઈએ.

---

૬૪. 'કોઈને દહીં મીઠું લાગે, કોઈને મધ, કોઈને દ્રાક્ષ, ને કોઈને અમૃતઃ જેનું મન જ્યાં લાગેલું હોય તેને તે જ મધુર લાગે.'

૬૫, Cathcart, ibid. p. 78,

'હોરમોન' શું ખરેખર રોગ મટાડે છે?[1]

કેનોરિવાદ ઉપર સ્થાપિત થયેલ યુરોપના આહારશાસ્ત્રને પાણી અને ખનિજ પદાર્થોએ કેવી રીતે ગૂચનાડામા મૂકયુ અને વિટમિન નામથી જાણીતા થયેલા નવા પદાર્થોએ નવા આહારશાસ્ત્રની કેવી રીતે સ્થાપના કરી તે બધુ જાણીતુ છે[2] જેમ જેમ વિટમિનોના ગુણધર્મોની વધુ શોધ થઈ અને વિટમિનો પોતે પહેલા પ્રયોગશાળામા ને પછી કારખાનાઓમા બનવા લાગ્યા, તેમ તેમ જૂના આહાર શાસ્ત્રમાથી નવુ આહારશાસ્ત્ર પોતાનુ સ્વરૂપ લેવા માડયુ હવે તો આ વિટમિનો દર્દીઓ તથા દાક્તરોના મોટા આધાર થઈ પડ્યા છે, અને આપણા ખોરાકની ખામીઓને, તથા એ ખામીઓને લીધે થયેલી શરીરની ખામીઓને, પૂરી કરવામા બહુ ઉપયોગી થવા માડ્યા છે. આ વિટમિનો મોટે ભાગે વનસ્પતિઓમાથી મળી આવે છે અને તેઓને બહારથી જ આપણા શરીરમા દાખલ કરવામા આવે છે

હવે બીજા એક વર્ગના પદાર્થો પણ લગભગ વિટમિનોની સાથે સાથે જ આપણી જાણમા આવવા લાગ્યા છે. તેઓ મોટે ભાગે આપણા તેમ જ બીજા પ્રાણીઓના શરીરમા રસોના જ રૂપમા પેદા થતા હોય છે તેઓની સખ્યા પણ ડઝનેકની આસપાસ છે. આ પદાર્થો જે 'હારમોનો'ના નામથી ઓળખાય છે, તેઓના ગુણધર્મો વિટમિનો તથા 'એનઝાઇમ્સ' (Enzymes) ના ગુણધર્મોને બહુ રીતે મળતા આવે છે. આ ત્રણે જાતના પદાર્થો, વિટમિનો, 'એનઝાઇમ્સ' અને હોરમોનો, બહુ જ જૂજ પ્રમાણમા આપણા શરીરમા હોય છે, પણ તે છતા યે બધા રાસાયનિક ફેરફારો તેઓને અધીન છે.

---

1 પ્રથમ પ્રકટ 'ગુજરાત સંશોધન મડળનુ ત્રૈમાસિક,' એપ્રિલ ૧૯૫૪

2 જુઓ આ જ પુસ્તકમા 'આપણો આહાર,' પૃ ૬૬થી આગળ

વિટેમિનો પણ જેમ રોજ લેવાનાં હોય છે તેમ આ હોરમોનો પણ શરીરની જુદા જુદા સ્થળની ગ્રંથિઓમાં પેદા થઈ રોજ આપણા લોહીના પ્રવાહમાં ભળવાં જોઈએ. એમની હાજરી આપણને અત્યંત આવશ્યક છે, એટલું જ નહિ પણ રોજ જો એ અમુક પ્રમાણથી વધારે કે ઓછાં પેદા થાય તો બન્ને અવસ્થામાં આપણને નુકસાન થાય છે. મતલબ કે વિટેમિનોમાં તો એક વિટેમિન ડી જ એવું છે કે જેનો રોજનો ડોઝ જો અમુક પ્રમાણથી વધારે હોય કે ઓછો હોય તો તે નુકસાન કરે; તેમ આ પદાર્થોમાં પણ બન્ને તરફની મર્યાદા છે. તે પદાર્થો આપણા શરીરમાં જ ઉત્પન્ન થાય છે ને આ મર્યાદાની બહારની વધઘટ તેમના પ્રમાણમાં થાય તો તેઓ પોતપોતાના લાક્ષણિક વિકારો ને પછી લાક્ષણિક રોગોને તે જરૂર જન્મ આપે છે. જો એ સ્થિતિ વધારે લાંબો વખત ચાલુ રહે તો તેમાંથી આખરે મરણ જ થઈ જાય. બીજી પાસથી તે વધઘટને પારખીને તે પદાર્થોને બરોબર કાબૂમાં લાવી શકાય તો જ માણસ સ્વસ્થ ને સારું આરોગ્ય ભોગવી શકે છે.

આપણા શરીરમાં મુખ્યત્વે બે જાતની ગ્રંથિઓ છે. કેટલીક મોંવાળી, એટલે કે તે ગ્રંથિઓમાં ઉત્પન્ન થતા રસો શરીરની બહાર નીકળી શકે છે, જેમ મોં, નાક, આંખ, પરસેવો નીકળવા માટે ચામડીમાંનાં છિદ્રો, વગેરેમાંથી જુદા જુદા પદાર્થો રોજ નીકળતા જ જાય છે.

બીજી ગ્રંથિઓના રસને બહાર નીકળવાના આવા 'માર્ગ' હોતા નથી; તેથી તેમાં ઉત્પન્ન થયેલા રસ સીધા શરીરના લોહીમાં દાખલ થાય છે. આવી ગ્રંથિઓને અંગ્રેજીમાં 'ડક્ટલેસ ગ્લેંડસ્' (ductless glands) કહે છે. 'ઓસાકા' જેવી દવાઓની મશહૂર જાહેરખબરોનાં ચિત્રોમાં આપણા શરીરમાં આવી મુખ્ય ગ્રંથિઓ કયે કયે સ્થળે રહેલી હોય છે ને તેઓ શરીરના ઉપર શી અસર કરે છે એ બધું

સ્પષ્ટ સમજાવ્યુ હોય છે આવી ગ્રંથિઓમા પેદા થયેલ રસોને 'હોરમોન્સ' (Hormones)નુ નામ આપવામા આવ્યુ છે જેમ વિટેમિન એના નામને માટે ચર્ચા થઈ હતી તેમ હોરમોન શબ્દ પણ બરોબર સૂચક ને યોગ્ય નથી, એવા આક્ષેપો થયા છે, જે સાચા પણ છે પરંતુ એથી વધારે સારો શબ્દ હજી પ્રચારમા આવ્યો નથી હોરમોન્સની ક્રિયાવિધિને 'પેનિપોસ્ટ'ની સાથે સરખાવી શકાય એમ છે, જેમ એક જ પેનિ(=આના) નો કાગળ (કાર્ડ) આખી દુનિયા મા ફરી વળે છે, તેમ શરીરની અંદર ઉત્પન્ન થયેલ આ 'હોરમોનો' ગમે તે સ્થળે પેદા થયા હોય તો પણ તે, શરીરના બધા ભાગોમા લોહી દ્વારા પહોંચી જાય છે

આ ગ્રંથિરસોમાથી નીકળતો સૌથી પહેલો જાણીતો થયેલો પદાર્થ 'એડ્રીનેલિન' (Adrenalin) નામથી હાલ ઓળખાય છે ટાકામિન (Takamine) નામના એક જાપાનીએ સૌથી પહેલો ૧૯૦૧મા એડ્રીનેલિન નામની ગ્રંથિમાથી એને છૂટો પાડ્યો કોઈ રોગને કારણે કે બીજા ગમે તે કારણે શરીરમા ફરતા લોહીનો વેગ બહુ મંદ થઈ જાય, તો શરીરની બધી ક્રિયાઓ અટકી જાય અને એકદમ મરણ પણ થાય, આના ભયો વારંવાર ઊભા થાય છે તેવે વખતે 'એડ્રીનેલિન હાઈડ્રોક્લોરાઈડ'³નુ એક જ ઇંજેક્શન ઘણીવાર દર્દીનો જીવ બચાવે છે ધીમી પડેલી લોહીની ગતિમા બહુ વેગ મૂકવો એ આ હોરમોનનુ મુખ્ય કાર્ય છે અગ્રેજી વૈદકમા હવે એ ઉપયોગી દવા તરીકે રૂઢ થઈ ગઈ છે

ગળાની નીચેના ભાગમા એક ગ્રંથિ છે તે 'થાઇરૉઈડ' ગ્રંથિ (Thyroid gland)ના નામથી મશહૂર થઈ ગઈ છે આ ગ્રંથિમા જે હોરમોન બને છે, તેને ૧૯૧૫-૧૯મા અમેરિકન પ્રૉફેસર કેન્ડોલે (Kendall) પહેલી વાર એ ગ્રંથિમાથી જુદો કાઢ્યો પછીથી

3 Adenalin hydrochloride

૧૯૨૬માં એક સ્કોચ યુવક હેરિંગ્ટને (Harrington) એને બરોબર શુદ્ધ બનાવીને એના અણુ(molecule)ની રાસાયનિક રચના[૪] શોધી કાઢી. આ મોટા કાર્યની સિદ્ધિમાં વિખ્યાત પ્રોફેસર બાર્જર (Barger)ની પ્રેરણા અને મદદ પૂરેપૂરાં હતાં. થાઇરોઈડમાંથી નીકળતા આ પદાર્થના ગુણધર્મો જોઈ ને એનું રાસાયનિક નામ 'થાઈરૉક્સિન' (Thyroxin) રાખ્યું. રાસાયનિક રચનામાં ને વર્ગીકરણમાં તે એડ્રીનેલિનને ઘણું મળતું આવે છે છતાં તેમાં આયોડિન નામનું જાણીતું મૂળ તત્ત્વ[૫] સારા પ્રમાણમાં રહેલું છે. એ એની ખાસ નવીનતા છે. શરીરમાં એની ક્રિયાઓ અને આપણા જીવનની ઉપર એની અસરો બહુ મોટી અને ગંભીર છે.

શરીરમાં આયોડિનના સંગ્રહનું મુખ્ય મથક આ જ ગ્રંથિ છે. બીજા પ્રાણીઓના દેહમાંય આ ગ્રંથિ હોય છે. ખાસ કરીને, વાંદરાનું શરીર એ એનું બહુ સુલભ સ્થાન છે. આ ગ્રંથિની અસર બહુ જાહેરાત પામી છે; જરા વધારે પડતી પણ. શરીરને સારા આરોગ્ય ઉપરાંત તે સનાતન યૌવન અને લાંબું આયુષ્ય પણ આપે છે એવી માન્યતાથી, તથા વાંદરાઓની ગ્રંથિ કાઢી માનવના શરીરમાં બહુ સફળ રીતે મૂકી શકાય છે, તેથી હિંદુસ્તાનનાં હજારો વાંદરાં અહીંથી જર્મની તથા બીજા દેશોમાં લઈ જવામાં આવ્યાં છે. એક વિખ્યાત રશિઅન સર્જન વૉરોનૉફ (Voronoff) આ ગ્રંથિ વાંદરાના શરીરમાંથી સાબુત કાઢી માનવીના શરીરમાં રોપવામાં ખૂબ કુશળતા મેળવી, અને એની આ શસ્ત્રક્રિયા બહુ મશહૂર થઈ. જો કે હવે જાણવામાં આવ્યું છે કે આ ગ્રંથિમાંથી નીકળતા હોરમોનની ખામીથી થતા રોગોને અટકાવવા માટે ઇન્જેક્શન પણ લઈ શકાય છે; તેમ ખોરાક તરીકે પણ આ દવા મોં વાટે લઈ શકાય છે ને તેની

૪. Chemical composition and constitution.

૫. જુઓ આગળ 'આપણો આહાર' પૃ. ૧૭.

અસર ઇન્જેક્શન જેટલી જ થાય છે.

આ ગ્રંથિ શસ્ત્રક્રિયાથી આપણા શરીરમાં રોપવાની ક્રિયાનો 'લાભ' મેળવનારા માણસોમાં ઇંદોરનાં કરોડાધિપતિ દંપતી પણ છે, એવી વાત એ પ્રયોગ થયો ત્યારે છાપાંમાં આવી હતી. એક બે લાખ રૂપિયા આપવા એમને રમત હતી. આ અખતરાનાં થોડાં વર્ષો પછી ઇંદોરમાં ઇન્ડિયન સાયંસ કૉંગ્રેસ ભરાઈ હતી તેમાં આ મિલમાલેક શેઠને મેં દીઠા હતા. પહેલવાનના જેવું મજબૂત શરીર, મોટું વય છતાં જાણે વૃદ્ધાવસ્થા તો દેખાય જ નહિ; અને ઇંદોરના શિયાળામાં પણ મલમલના પહેરણ અને મલમલના અંગરખામાં સજ્જ થઈ તે સભામાં આવ્યા હતા. આશા છે કે આ અસર ઘણા કાળ લગી દંપતીને ચાલી હશે. પણ થાઈરોઈડ ગ્રંથિની આ ચમત્કારિક વાતો તે પછીનાં વર્ષોમાં એવી નરમ પડી ગઈ કે પહેલાં જેટલી બૂમ ઊડી હતી એટલી સફળતા એમાં નહિ મળી હોય એમ આપણને લાગે છે. આ ગ્રંથિનું કામ ચાબુક લઈને જેમ ઘોડાને દોડાવવામાં આવે છે તેવી ચાબુકના જેવું છે. પણ તેય અમુક હદ લગી સારું કામ કરે.

થાઈરોઈડ ગ્રંથિની વાતો તો ઘણાએ સાંભળી હશે, પણ તે પછી થોડા વખતમાં એક બીજું હૉરમોન શરીરના એક જુદા જ ભાગમાંથી છૂટું પડ્યું તેની વાતો પણ વળી વધુ ચમત્કારિક હતી: અને તે લગભગ બધી સાચી પડી છે. અસંખ્ય લોકો આજે એ 'ઇન્સ્યુલિન' (Insulin)નો ઉપયોગ કરીને મધુપ્રમેહ જેવા રોગમાંથી અને એ રોગની અસરોમાંથી લગભગ મુક્ત થયા છે; આરોગ્ય ને સ્વસ્થતાની સાથે લાંબું આયુષ્ય પણ મેળવી શકયા છે.

કૅનેડાના એક યુવાન વૈદકીય દાક્તર અને રસાયનશાસ્ત્રી બૅ'ટિંગ (Banting), એના સાથી વેસ્ટ (West) તથા તેમના બીજા સોબતીઓનું આ પરાક્રમ છે. આ પદાર્થના ઉપયોગથી જે અગણિત માણસોને આજ લગીમાં ફાયદો થયો તે માટે તથા આ મુશ્કેલીભરી શોધ કરવાને માટે બૅ'ટિંગને તથા તેના સાથીઓને નોબેલ પારિતોષિક આપવા-

માં આવ્યું છે. આપણા પેટમાં ' પેન્ક્રિઆસ ' (Pancreas) છે તેની પાસે ' લેંગરહેન્સના ટાપુઓ ' (Islets of Langerhans) નામના કોષો છે તેમાં આ રસ ઉત્પન્ન થાય છે. તેમાંથી ૧૯૨૧માં બેંટિંગે અને બેસ્ટએ આ હોરમોન જુદું પાડ્યું. એને લગતું બધું રાસાયનિક કાર્ય હજુ પુરું નથી થયું; પણ તેના અણુમાં ગંધક ઘણા ઊંચા પ્રમાણમાં છે. નિકલ, કોબાલ્ટ તથા જસત ધાતુઓ પણ થેાડા પ્રમાણમાં આવી છે એમ જણાય છે. તેનું રાસાયનિક સંયેાજન (Chemical synthesis) હજી નથી થઈ શક્યું, પણ તેને ગ્રંથિમાંથી જુદું પાડવાની રીતમાં ઘણા સુધારાઓ થયા છે તેથી તે બહુ સસ્તું થઈ શક્યું છે અને બહુ સુલભ થયું છે. જો કે એનાથી મધુપ્રમેહની શાંતિ તત્કાળ પૂરતી જ થાય છે અને રોજ એનાં ઇન્જેક્શન લેવાં પડે છે, તોપણ આ બંધનો છતાં તેની લેાકેાપકારિતા જેવી તેવી નથી. બીજા કેટલાક પદાર્થો પણ આ ઇન્સ્યુલિનના જેવી જ અસર મધુપ્રમેહના રોગ પર કરે છે, તેમાંનાં કેટલાંક ખમીર (Yeast), કાંદા, ઘઉં, બીટ, ઉગાડેલાં કઠેાળ વગેરે છે. તે આપણા વૈદ્યો ને હકીમો વાપરે છે. આ બધાની અસર ઇન્સ્યુલિન કરતાં ઘણી ધીમી થાય છે, પણ એ અસર વધારે લાંબા વખત સુધી પણ રહે છે.

બીજાં બે નવાં હોરમોનો છેક ૧૯૪૯માં અમેરિકન લેબોરેટરિમાં જુદાં પાડવામાં આવ્યાં છે. ઉપર જણાવેલાં બધાં હોરમોનો કરતાં તે ઘણી રીતે જુદાં છે. એમની અસર, અમુક રોગ મટાડવાની શક્તિ વગેરે હોસ્પિટલોમાં તથા ' ક્લિનિકો 'માં અદ્‌ભુત માલૂમ પડી છે. એમાંનું એક ' કોર્ટિસેાન ' (Cortison) તો એડ્રીનેલિનની ગ્રંથિમાંથી જ નીકળ્યું છે. ઘણી મુસ્કેલીઓ પછી પણ હવે એ કુદરતી હોરમોનનું, રાસાયનિક સંયેાજનને પરિણામે બનાવેલું નવું રૂપ[૧] નીકળ્યું છે. જુદી જુદી પ્રયોગશાળાઓમાં ઘણા માણસોની ટુકડીઓ (Team)ની કેટલા ય કાળની પુષ્કળ મહેનતનું એ ફળ છે.

૧. Synthetic form of natural hormone.

બીજા હોરમોનને 'ACTH' 'એસીટીએચ'ના ટૂંકા અક્ષરોના નામથી જ ઓળખાવાય છે. આપણા મગજની નીચે લટકતી એક ગ્રંથિ 'પિચ્યુઈટરી ગ્લેંડ' (Pituitriy Gland) છે; એ આપણા શરીરની બધી રાસાયનિક ક્રિયાઓને જાણે કાબૂમાં રાખવાનું મથક છે. એ ગ્રંથિમાંથી નીકળતાં અનેક હોરમોનોમાંનું એક આ એસીટીએચ છે. લાંબી કઠિન રાસાયનિક વિધિઓથી તેને જુદું પાડવામાં આવ્યું છે ને એના લાંબા રાસાયનિક નામને સુગમતાને ખાતર આમ ચાર ટૂંકાક્ષરોમાં બદલવામાં આવ્યું છે. આ બન્ને હોરમોનોએ, કોર્ટિસોને અને એસીટીએચે, હઠીલા જૂના સંધિવાના, ખાસ કરીને ઘૂંટણને અકડાવનારા સંધિવાના,[૭] દર્દીઓને તથા બીજા પણ કેટલાક રોગોના દર્દીઓને ચમત્કારિક ફાયદા કર્યાં છે. આ રીપોર્ટથી અમેરિકામાં તેમ જ બીજા દેશોમાં, ઘણા દાક્તરો એને ખૂબ વાપરતા થયા, ત્યાં જ જાણે બોમ્બ પડ્યો હોય તેમ એ બન્નેની સામે સખ્ત ફરિયાદો અને રીપોર્ટ બીજે જ વર્ષે આવવા માંડ્યાં. આથી હજારો રોગીઓ મુશ્કેલીમાં આવી પડ્યા અને નિરાશ થઈ ગયા.

આ હોરમોનોના સંબંધી એક સરસ લેખ થોડા જ સમય પર 'Reader's Digest' નામના બહુ વિખ્યાત અંગ્રેજી માસિકમાં આવી ગયો છે.[૮] મૂળ લેખ 'To-day's Health' નામના પત્રમાં પ્રગટ થએલ, એને ટૂંકાવીને અહીં આપેલ છે. મૂળ લેખક પૉલ-ડી-ક્રુઈફ (Paul-de-Kruif) એક જાણીતો અભ્યાસી, વિજ્ઞાનનો લેખક છે-ખાસ કરીને વિજ્ઞાનના વૈદ્યકીય લેખોનો.[૯]

૭. Rhuematoid arthritis.

૮. 'Reader's Digest' October, 1953, 86. 'Hopeful news about the Hormones' એ શીર્ષકથી.

૯. એમનાં જાણીતાં પુસ્તકો 'Microbe Hunters', 'Hunger Fighters', 'Men against Death', 'Why keep them alive', 'The Fight for Life' વગેરે છે.

દાક્તરો તથા દર્દીઓએ આ બે હૉરમોનો વિષે કરેલા શોરથી આખી દુનિયા જાણે સ્તબ્ધ થઈ ગઈ. આ દવાઓ આમ તો જાણે સ્વાભાવિક રીતે જ અત્યંત મોંઘી હતી ત્યાં તેની સામે આવા રીપોર્ટો આવવા માંડ્યા. કેટલેક ઠેકાણે આ દવાઓની જાણે બિલકુલ અસર જ ના થઈ અને બીજા ઘણા દાખલા એવા પણ થયા કે ઊલટી ખરાબ અસર થઈ, અથવા સુધારો થયો પણ દવા બંધ કરી કે તરત રોગ પાછો ઊભળ્યો. મારા એક પારસી મિત્ર, જે ઉત્તર પ્રદેશમાં હેલ્થ ઑફિસર હતા, તે દસ–બાર વર્ષ થયાં આ રોગ(આર્થ્રાઇટિસ)થી પીડાય છે. તેઓનો પણ આવો જ ખરાબ અનુભવ આ દવાનો થયો છે.

આ બધામાં એક વાત એ પણ જણાઈ કે શરૂઆતના ચમત્કારિક ફાયદાઓના રીપોર્ટોથી દાક્તરો એ દવાઓના ખૂબ મોટા ડોઝ વાપરવા માંડ્યા. એથી વધુ લાભ થવાને બદલે નુકસાન જ વધુ થયું. યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સના પ્રખ્યાત મેયો ક્લિનિકમાં તેમ જ બીજાં કેટલાંક સ્થળોએ દાક્તરોએ વધુ સમજદારીથી ને વધુ ધીરજથી કામ લીધું. ડોઝ ખૂબ ઓછા કરીને સમજપૂર્વક વાપર્યા; ઈન્જેક્શનને બદલે મોંથી જ લેવાની દવા આપી; કદી રોજને બદલે અઠવાડિયામાં બે જ વાર આપવાનું રાખ્યું; થોડોક સુધારો દેખાય એટલે એને થંભાવીને બીજી સાદી દવાઓ, એસ્પિરિન જેવી, આપે અને પોષણ સારું આપે એવો ખોરાક વગેરે દર્દીને જેમ માફક આવે તેમ આપે. આમ કર્યાથી એમના દવાખાનાના રીપોર્ટ પાછા સુધર્યા, અને આ દવાઓનો વપરાશ વધારે નાના ડોઝમાં ચાલુ થયો.

એટલું જ નહિ પણ બીજાં કેટલાંક ન ધારીએ એવાં દર્દોમાં અને રોગોમાં આ બન્ને દવાઓ હવે ઠીક ફાયદો આપવા લાગી છે. એની વિશેષ હકીકત માટે તો મૂળ અંગ્રેજી લેખ જોવાની જરૂર છે, છતાં આંખના સોજાઓ, આંખના જ્ઞાનતંતુનો (optic nerve) બગાડો અને આંખથી તદ્દન દેખાતું બંધ થઈ ગયું હોય એવી હાલતો પણ સુધરી છે. મોતિયાની ઉપર તે સુધારો કરી શકી નથી. લોહી-

સચાર[૧૦] તથા પેનિસિલિન જેવી દવાઓ[૧૧]ના યોગ્ય સહકારથી જૂનો દમ, સાધાઓના દુખાવા ખસ ને ચામડીના બીજા કેટલાક દર્દો વગેરે સર્વમા આ બે હોરમોનોથી બહુ ફાયદો માલૂમ પડ્યો છે વાત ખાસ એટલી જણાય છે કે દરેક દર્દીનો કેસ જુદો જ તપાસી સ્વતંત્રપણે તેની દવા કરવી જોઈએ ગમે તેને ગમે તેમ આ બળવાન દવાઓ આપી એકદમ ચમત્કારિક સુધારો કરી દેવાની આશા ન જ રખાય દવા કરતે કરતે દાક્તરે આખો કેસ ખૂબ ધ્યાનથી નિહાળવો જોઈએ, એની બધી અસરો તપાસવી તથા સમજવી જોઈએ અને અમુક બીજા રોગોની હાજરીમા આ દવાઓ ન જ વાપરવી જોઈએ આવી આવી સમજણ રાખીને તે દવાઓ વપરાય છે તો તેનો પૂરો ગુણ લાગે છે

પિચ્યુઇટરી ગ્રંથિનુ બીજુ એક હોરમોન અમેરિકાના પ્રખર રસાયની શોધક ડૉક્ટર વિન્સેન્ટ દૂ વિનુએ[૧૨] કૉર્નેલ યુનિવર્સિટિમા રાસાયનિક સંશોધનથી બનાવ્યુ છે એ સમાચાર પણ હમણા પ્રગટ થયા છે આથી એ દવાના ઉપયોગો ને તેની તપાસ વધારે સહેલા થઈ શકશે એમ આશા છે

જાતીયવિષયક હોરમોનો (Sex-hormones) આપણી જનનેન્દ્રિયની ગ્રંથિઓમા બને છે અને નરનારીના કેટલાક મોટા લક્ષણો પ્રગટ કરે છે આ વાત તો બહુ જૂના કાળથી જાણીતી છે ઘોડાઓને ખસ્સી કરીને માનવીએ એમને વશ કર્યાં આખલાના બળદ બનાવી એમને ખેતીમા જોડ્યા, ઘણા રાજકર્તાઓ, ખાસ કરીને ઈસ્લામી, પોતાના જનાનાની ચોકી, સંરક્ષણ વગેરે કરવાને હીજડાઓનો ખાસ ઉપયોગ કરે છે એ સર્વનુ રહસ્ય જાતીય હોરમોનો મળ્યા પછી આપણને સ્પષ્ટ થાય છે સ્ત્રી–પુરુષ ઉભયના જાતીય હોરમોનો હવે

---

૧૦ Blood-transfusion

૧૧ anti-biotics

૧૨ Dr Vincent-du-Vigneaud

જુદા જુદા ઉપયોગોને માટે શુદ્ધ અને સસ્તાં મળી શકે છે, કુદરતી તેમ જ રાસાયનિક રીતે બનાવેલાં. બન્ને હોરમોનો સારી પેઠે ઔષધિમાં વપરાવા લાગ્યાં છે.

દવા તરીકે વપરાતાં આ હોરમોનોમાંનાં કેટલાંક નારીનાં હોરમોનો તો રાસાયનિક રીતે જ બનાવેલાં કૃત્રિમ હોરમોનો (Synthetical) છે; ને તેઓ કુદરતી હોરમોનો કરતાં બહુ વધુ શક્તિ ધરાવતાં માલૂમ પડ્યાં છે. ઑક્સફર્ડના પ્રૉફેસર સર રૉબર્ટ રૉબિન્સન, જેઓ આજના અંગ્રેજ રસાયનશાસ્ત્રીઓના ધુરંધર છે અને નોબેલ પારિતોષિક મેળવનાર છે, તેમણે વિવિધ રાસાયનિક ક્રિયાઓથી લેબોરેટરિમાં ત્રણેક આવાં કૃત્રિમ હોરમોનો બનાવ્યાં છે. તે પદાર્થોમાં કેટલીક અણધારી શક્તિ માલૂમ પડી છે. પ્રબળમાં પ્રબળ નારીજાતિનાં કુદરતી હોરમોનોનાં જેવાં જ એમનાં લક્ષણો છે, એટલું જ નહિ પણ એ કુદરતી હોરમોનો કરતાં આ બનાવટી વધારે શક્તિશાળી છે. રૉબિન્સને બનાવેલાં હોરમોનોમાંનું એક 'ડીઈનો–એસ્ટ્રોલ'[૧૩] (રાસાયનિક નામ) છે, જે બજારમાં 'નીઓ–ક્લિનેસ્ટ્રોલ'[૧૪]ના નામથી હાલ વેચાય છે. આ હોરમોન સ્ત્રીઓનાં કેટલાંક દર્દો ઉપરાંત હાલ એક જાતના—એ એક જ જાતના—**કેન્સર** જેવા મહારોગમાં વપરાય છે. બીજા એકકે સ્થાનના કેન્સરમાં તે કામમાં નથી આવતું. પણ 'પ્રોસ્ટેટ ગ્રંથિ'(Prostate gland)ના કેન્સરમાં (Carcinoma of the prostateમાં) તે બહુ સફળતાથી વપરાય છે. એનાથી આ રોગ તદ્દન મટી જાય છે એમ તો ના જ કહી શકાય, પણ તેને દબાવવામાં એ બહુ કામમાં આવે છે, દર્દ ઓછું કરે છે ને આયુષ લંબાવે છે. આ વાત મારા પોતાના અનુભવથી હું જાણું છું, તે જ પ્રમાણે પુરુષજાતિનાં હોરમોનો પણ બીજાં કામોને માટે દાક્તરો વાપરે છે.

આ ટૂંકા સર્વગ્રાહી દર્શનથી સ્પષ્ટ થશે કે હોરમોનો તો ક્યારનાં ય રોગ મટાડવાની દવાઓમાં વપરાવાં લાગી ગયાં છે.

૧૩. Dieno–estrol. ૧૪. Neo–clinestrol.

આઇન્સ્ટાઇન[1]

ગુજરાતને જયંતીઓ હવે વધુ જાણીતી થઈ છે. વનપ્રવેશો (સુવર્ણજયંતીનું જરા તપોમય નામ) તો ઘણાના થયા; સુવર્ણ-હીરક જયંતીઓ પણ સુવિદિત થઈ છે. ૭૦–૭૫ વર્ષની ઉંમરના ઉત્સવો ઓછા જાણીતા હોય તો એનું મુખ્ય કારણ એ પણ છે કે એ ઉંમરે પહોંચનારા ય બહુ થોડા હોય છે! (મણિલાલ નભુભાઈ, ગોવર્ધનરામ, ગોખલે વગેરે બહુ વહેલા ચાલ્યા ગયા એ શોકની વાત કોણ નથી જાણતું?) છતાં ત્રણ જાણીતા સાક્ષરો–નરસિંહરાવ દીવેટીઆ, કેશવલાલ ધ્રુવ ને છગનલાલ હરિલાલ પંડ્યા–એંશીસાથ પંચોતેર પૂરાં કરી શક્યા, અને તે પછી બળવંતરાય ઠાકોર ને કૃષ્ણલાલ ઝવેરી પણ પોતાના એ જ ઉત્સવો જોઈ શક્યા. કૃષ્ણલાલભાઈ તો લગભગ ૮૬ વર્ષની વયે હજી હયાત ને એક રીતે સશક્ત છે. નાનાભાઈ (હિંમતલાલ ગણેશજી) અંજારીઆએ પણ દોઢ–બે વર્ષ

---

૧. પ્રથમ પ્રકટ: 'અખંડાનંદ', ડિસેમ્બર, ૧૯૫૩, ૫૫.

'કયો એવો શિક્ષિત હશે જેને કાને જગતભરની પ્રજાનાં શક્તિ, દિશા અને કાળ વિશેના સઘળા મુખ્ય વિચારપ્રવાહો ફેરવી નાખ્યા છે તે આલ્બર્ટ આઇન્સ્ટાઇનનું નામ નહીં પડ્યું હોય? આજના જગતના એ મહાન વૈજ્ઞાનિક, કેટલાક મોટા માણસોમાં મળી આવે છે તેવી, શરમાળ પ્રકૃતિના પણ છે. થોડા મહિના પહેલાં એમની ૭૪મા વર્ષની જયંતી ઊજવાઈ, ત્યારે પણ એનો અનુભવ કેટલાકને થયો હતો. એનું બયાન આ નાનકડા લેખમાં મળે છે. ડૉ. કાન્તિલાલ પંડ્યા સાક્ષર છે અને ગુર્જર સાહિત્યમાં મુખ્યત્વે એમનું અર્પણ વિજ્ઞાનના વિષયોને લગતું છે. સદ્ગત સાક્ષરવર્ય છગનલાલ હરિલાલ પંડ્યાના એ પુત્ર. એમના કુટુંબમાં સંસ્કાર ને સાક્ષરતા ઊતરી આવેલાં છે. તેઓ હવે નિવૃત્ત થયા છે એટલે અભ્યાસ અને અનુભવનો લાભ ગુજરાતને મળ્યા કરશે.—તંત્રી, 'અખંડાનંદ.'

અગાઉ જ પંચોતેર પૂરાં કર્યાં. વૈજ્ઞાનિકોમાં જગદીશ ચંદ્ર બોસ ને પ્રફુલ્લ ચંદ્ર રાયની સિત્તેર વર્ષની જયંતીના ઉત્સવો હિંદી વૈજ્ઞાનિકોને જાણીતા છે. દયારામની શતાબ્દી પણ હમણાં જ ઊજવાઈ ગઈ, પણ તે તો એમને ગત થયે ઘણાં વર્ષો થયાં તે પછી.

આઈન્સ્ટાઈન તો પોતાની શોધખોળોથી તેમ જ ઉદાત્ત જીવનથી અજોડ ને જગજાહેર છે. એમના જીવનનું વર્ણન મારા એક પુસ્તકમાં છે.[2] તેમાં એમની પચાસ વર્ષની ને સિત્તેર વર્ષની જયંતીઓનું ય કાંઈક વર્ણન આપેલું છે.

અત્યારે વિજ્ઞાનના જગતમાં આઈન્સ્ટાઈન એ એક મોટામાં મોટું નામ છે. ગાંધીજી તથા ટાગોરનો આપણે ગર્વ લઈએ છીએ તેમ જર્મનો પણ આઈન્સ્ટાઈનનો ગર્વ લેતા હોત. પણ લગભગ બે દશકા પહેલાં જર્મનીની હિટલરશાહીથી કંટાળીને–ચેતીને આઈન્સ્ટાઈને અમેરિકાના યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સમાં વાસ કર્યો અને અમેરિકન શહેરીપણાનો અંગીકાર કર્યો.

જર્મનીમાં જ ૧૯૨૯માં એમની સુવર્ણજયંતી બહુ સરસ રીતે ઊજવાઈ હતી ![3] તે પછી ૧૯૩૨માં એમણે જર્મની તજ્યું ને યૂનાઇટેડ સ્ટેટ્સના પ્રિન્સટનની 'વિશેષ વિદ્યાભ્યાસ માટેની સંસ્થા' ('ઈન્સ્ટિટ્યૂટ ફોર એડવાન્સ્ડ સ્ટડી')માં જઈને એ રહ્યા. ૧૯૩૯માં એમના હીરક મહોત્સવ–મણિમહોત્સવની જયંતી ઊજવાવી જોઈતી હતી, પણ તે સમયે બીજા વિશ્વયુદ્ધની નોબતો વાગતી હતી. સન ૧૯૪૯માં માર્ચની ૧૪મી એ, એમને સિત્તેર વર્ષ પૂરાં થયાં ને તે વખતે આ વૃદ્ધ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીના કાર્ય તેમ જ જીવન વિષે કેટલાક સુંદર લેખો પ્રકટ થયા હતા.[4]

૨. 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભા. ૧, પૃ. ૧૨૬થી ૨૧૮.
૩. 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભા. ૧, પૃ. ૧૨૬, ૧૯૭.
૪. 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભા. ૧, પૃ. ૨૧૮.

હવે ૧૯૫૩ના માર્ચની ૧૪મી તારીખે, એમની ૭૪મી વર્ષગાંઠે, એક ન્હાનું બહુ શાંતિપૂર્વક, ને ધાંધલ વગરનું એમની જયંતીનું મયોજન અમેરિકામાં થયું હતું અમેરિકાના એક બહુ જાણીતા 'લાઈફ' નામના સાપ્તાહિકમાં[૫] તેની કાંઈક હકીકત ચિત્રોથી તથા વર્ણનથી અપાઈ છે તેમાંની થોડીક વાતો ગુજરાતી વાચકોને પ રસપ્રદ થશે

આઈન્સ્ટાઈન આટેક વર્ષ થયાં નિવૃત્ત થયેલ છે એમનું શરમાળપણું જાણે હિમાલય જેટલું મોટું છે તે કહે છે કે 'વર્ષગાંઠની ઉજવણી તો બાળકોને માટે છે' કોઈ પણ સસ્થાની સાથે પોતાનું નામ લગાડવાની એમણે કદી રજા આપેલ નથી, ને વર્ષગાંઠની ભેરો, પાર્ટીઓ વગેરેને તે ખૂબ નાપસદ કરે છે છતાં પહેલી જ વાર આ બન્ને અણગમાઓને એમણે ઢીલા કર્યા છે, ને અપવાદ તરીકે ન્યૂયોર્કની યેશીવા યુનિવર્સિટિને એની એક નવી વૈદકશાળાને પોતાનું નામ આપવાની એમણે રજા આપી છે, એટલે તે 'આલ્બર્ટ આઈન્સ્ટાઈન કૉલેજ ઑવ મેડિસિન' કહેવાશે આમ આ યુનિવર્સિટિએ આઈન્સ્ટાઈનનું મોટું સન્માન કર્યું, ને તે પોતે પ ભેગા યશ ખાટી ગઈ તેની જ સાથે આ કૉલેજને માટે નાણાં ભેગાં કરવાને બપોરે એક ખાણું (લચ) આ જ જયંતીને દિવસે કરવાની પણ એમણે રજા આપી

આમ બે રજાઓ આપી પણ તેથી એમનું શરમાળપણું કાંઈ જાય છે' પોતાના હમેશના કોથળા જેવા ઢીલા 'સ્વેટર' ને પાયજામાને બદલે આઈન્સ્ટાઈને આજે એક 'ગ્રે સૂટ' પહેરી લીધો, પણ જીવનભરના શરમાળપણાને લીધે ભોજન માટે હાજર થયેલાઓને જોઈ, બીતેબીતે મનની સાથે એમણે વાત કરી કે 'મંગળના નક્ષત્રનો એલચી પણ આમાં જરૂર આવ્યો હશે''

૫ 'લાઈફ' ૨૦મી એપ્રિલ, ૧૯૫૩

સોએક મહેમાનો હતા, પણ તે સૌ પૃથ્વી ઉપરના જ હતા. છતાં આખા ભોજન દરમ્યાન વિશ્રાંતિથી પોને કેટલાંય 'પ્રકાશ-વર્ષો'[૬] દૂર છે એમ જ એમને લાગ્યા કર્યું. 'બીફ'(ગાયનું માંસ)નો એક મોટો રાંધેલ કટકો જોઈ એ બોલી ઊઠ્યા કે 'ખરે, આ તો કોઈ સિંહોને માટે જ હશે.'

'કેક' બનાવનારી એક મોટી કંપનીએ[૭] આ પ્રસંગને માટે એક ખાસ મોટું 'ત્રણ માળનું' 'કેક'[૮] બનાવી તેની એમને ભેટ ધરી, પણ આઈન્સ્ટાઈને એની ઉપર લક્ષ પણ આપ્યું નહિ. (એ કેક પછીથી એમને ઘેર પહોંચાડવામાં આવ્યું.)

છતાં એ મિજબાનીમાં જ કૉલેજના મકાન માટે જોઈતા એક કરોડ રૂપિયામાંથી ૧૭ાા લાખ તો ભેગા થઈ ગયા! પણ દિક્-કાળ ને શકિત એ ત્રણેના સંબંધના માનવીના લગભગ દરેક પ્રધાન વિચારો જેણે બદલી નાખ્યા છે, એવા આ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીને માટે આ દિવસ તો સૌથી વધારે અઘરો ને ગૂંચવણ ભરેલો હતો. જ્યારે બધું પતી ગયું ત્યારે 'હા...શ' કહીને એમણે કહ્યું કે 'આખરે બધું પૂરું થયું તેથી હું બહુ જ ખુશ થયો.'

આ ઉંમરે પણ ઢીલું સ્વેટર ને ઢીલો પાયજામો પહેરીને તે રોજ પોતાના અભ્યાસગૃહથી ઘેર-દોઢ માઈલ-ચાલીને જાય છે. રસ્તે ઘણા લોકો એમને નિહાળતા ઊભા રહે છે, તેમની તરફ નજર

૬. 'લાઈટ ઈયર્સ.' પ્રકાશની ગતિ દરેક સેકંડે આશરે એક લાખ છયાશી હજાર માઈલની છે. આ ગતિથી પ્રકાશ એક વર્ષમાં કેટલા માઈલો કાપે! આ મોટી સંખ્યાને એક 'પ્રકાશવર્ષ' કહેવાય છે. ખગોળશાસ્ત્રમાં અંતરનું આ એક મોટામાં મોટું એકમ છે, ને તારાઓ વગેરેનું આપણાથી કે સૂર્યથી કેટલું છેટું છે તે 'પ્રકાશવર્ષો'થી જ હવે વર્ણન પામે છે. વળી જુઓ પૃ. ૧૫૦.

૭. 'Cake Bakers Union,'

૮. A triple-tier birthday Cake.

કર્યો વિના

ફેટિગ્રાફરો પાસે ઊભી પડાવવી એમને ગમતી નથી, પણ એ લેાકેા કદી કેાઈનેય છાડે છે? એટલે રમૂજમા આઇન્સ્ટાનિ એમને 'પ્રકાશના નાદરા' ('લાઈટ એપ્સ,' 'લાઈટ એફન') કહે છે

એમના બીજા પત્ની તેા થેાડા વર્ષોથી વિદેહ થયા છે, પણ એક ઓરમાન પુત્રી માર્ગોટ અને હેલન ડ્યૂકાસ નામની, પચીસ વર્ષથી એમનુ કામ કરતી, એમની સેક્રેટરિ એ બે જણા હાલ એમની પાસે રહે છે

અને આ પુસ્તક પ્રેસમા જતુ હતું તેનામા જ સયેાગવશાત્ આઇન્સ્ટાઇનની પચેાતેરમી વર્ષગાઠ આવી અને ગઈ આ વખતે એક રીતે આઇન્સ્ટાઇનની જીત થઈ કે આવાર લગીમા એના મહેાત્સવની કેાઈ સાર્વજનિક તૈયારી જાણવામા નથી આવી અનગત્ત અભિનન્દનના ને શુભેચ્છાઓના અગણિત સદેશાઓ તેા આવ્યા જ હતા

થર્મોસનો શોધનાર : સર જેમ્સ ડ્યૂઆર[1]

આજે 'થર્મોસ'થી અજાણ્યા હોય એવા તો બહુ જ થોડા શહેરીઓ, મુસાફરો ને વેપારીઓ હશે, જેની બનાવટથી કલાકો લગી આપણે દૂધ, ચા, કૉફી વગેરે ગરમાગરમ પીવાલાયક ને અવિકૃત રાખી શકીએ છીએ, જેમાં બરફ કે ઠંડી રાખવાની ચીજો પણ ઘણા વખત લગી સહીસલામત રાખી શકાય છે અને જે હવે જુદા જુદા કદમાં ને પ્રમાણમાં બહુ સસ્તી મળી શકે છે. એ થર્મોસની શીશી તો હવે બહુ જ લોકપ્રિય ને ઉપયોગી થઈ ગઈ છે. પણ બહુ થોડા જ લોકો એના શોધકનું નામ જાણતા હશે; તેમ એમનેય એ માલૂમ નહિ હોય કે વિજ્ઞાનની કેટલીક શોધોને અંગે જ એને પહેલી બનાવવામાં આવી હતી.

તેને શોધી કાઢનારે પૈસા મેળવવાનો જરાય ખ્યાલ કર્યો હોત તો એણે એનું 'પેટન્ટ' લીધું હોત, ને વિજ્ઞાનની પ્રયોગશાળાઓ તથા આમ જનતાની પાસેથી એણે પુષ્કળ ધન એકઠું કર્યું હોત; પણ ખરા બ્રાહ્મણની ભાવનાથી એણે પેટન્ટ ન લીધું. અને તેથી આજે તે સૌને આટલી સોંઘી મળે છે. એણે તો પોતાની શોધનો ઉપયોગ પોતાની તેમ જ બીજાની વિજ્ઞાનની શોધખોળો વધારવામાં જ કર્યો, અને એની મદદથી કુદરતનાં રહસ્યો ઉપરથી સારી પેઠે પડદો ઊંચકાયો. ડ્યૂઆરની આ શીશીઓનાં જાતજાતનાં વાસણો, કાચનાં તેમ જ બીજાં, વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓના કામમાં બહુ જ સહાયક થયાં.

સર જેમ્સ ડ્યૂઆર–આ એનું આખું નામ હતું તે–મૂળ વિખ્યાત સ્કૉટલૅંડનો વતની, અને ૧૯૨૪ના માર્ચની ૨૭મી તારીખે એનું ૮૦ વર્ષની વયે લંડનમાં મરણ થયું, તે વખતે તે કેવળ વર્ષોથી જ નહિ પણ વૈજ્ઞાનિક પરાક્રમોથી ય વૃદ્ધ થયો હતો. અંગ્રેજ સરકારે એને નાઈટ બનાવેલો, લંડનની મશહૂર રૉયલ સોસાયટિનો ફેલો

૧. પ્રથમ પ્રકટ : 'મોટાર કાર અને વીજળિક બળ' ૧૯૨૪, સપ્ટેમ્બર, ૬૦.

(એટલે એફ. આર એસ –F R S) તો તે ક્યારનો ય થઈ ચૂક્યો હતો, ઉપરાત રૉયલ સોસાયટિના ત્રણે વિખ્યાત ચાદો–કોપ્લી, રમ્ફર્ડ અને ડેવી ચદ્રકો, મેળવવાની અસાધારણ કીર્તિ પણ એણે મેળવી હતી ઇંગ્લન્ડ તથા સ્કૉટલડની કેટલી યુનિવર્સિટિઓએ એને સન્માનની ડૉક્ટરની ડીગ્રીઓ આપેલી અને યૂરોપ–અમેરિકાના મોટા વિદ્‌ન્મડળો અને સભાઓ એને પોતાનો સંમાનિત સભ્ય ચૂટી અભિમાન લેતા હતા. કેમ્બ્રિજ જેવી યુનિવર્સિટિમા નાની વયે જ તે રસાયનશાસ્ત્રનો પ્રોફેસર, જેક્સોનિઅન પ્રોફેસર ઑવ કેમિસ્ટ્રિ, નિમાયો હતો, અને તે પછી, એના છેલ્લા ૪૫ વર્ષો એણે લંડનના રૉયલ ઈન્સ્ટિટ્યૂટમા રસાયનશાસ્ત્રના ફુલેરિઅન પ્રોફેસરના ઊંચા હોદ્દા ઉપર ગાળ્યા આ કારકિર્દી દરમ્યાન એ જ સસ્થામા એણે પાચસોથી વધારે વ્યાખ્યાનો આપ્યા હતા · રૉયલ ઈન્સ્ટિટ્યૂટના વ્યાખ્યાનો એટલે સપ્રયોગ વૈજ્ઞાનિક લોકભોગ્ય વ્યાખ્યાનો ઘણા ખરા શિષ્ટ જ. વ્યાખ્યાન કરનાર પોતાની શોધોની હકીકત પોતાના જ પ્રયોગો બતાવી, બને તેટલી લોકભોગ્ય રીતે કહે, ફૅરેડે વગેરેના નામોથી ને ભાષણોથી આ વ્યાખ્યાનમાળા બહુ પ્રસિદ્ધ થઈ છે જગદીશ ચંદ્ર બોસે પણ ત્યા પોતાના વનસ્પતિ ઉપરના પ્રયોગો બતાવી ભાષણ આપેલ આ જ લેબોરેટરિમા ડ્યૂઆરની કીર્તિ ગાજી રહી

પણ એનુ વૈજ્ઞાનિક કામ–શોધો વગેરે શુ હતુ તેનો ઉલ્લેખ તો બાકી જ રહી ગયો વાયુઓ કુદરતી હાલતમા રહેતા સામાન્ય વાયુઓને ઠડકની તથા દબાણની મદદથી પ્રવાહી Liquidમા ફેરવી દેવા, એ કામમા ડ્યૂઆરનો મુખ્ય રસ હતો આપણી સાધારણ હવાને પ્રવાહી હવામા ફેરવી નાખનાર તે પહેલો હતો સન ૧૮૮૫મા રૉયલ ઈન્સ્ટિટ્યૂટમા આવેલ શ્રોતાજનોને સામાન્ય હવાને પ્રવાહીમા ફેરવી નાખીને એણે ચકિત કરેલ. પાણીનો બરફ થાય તે 'ટેમ્પરેચર'ને ૦° શૂન્ય ડીગ્રી 'સેન્ટિગ્રેડ' કહેવાય છે એ શૂન્યથી ૧૯૦° નીચે, એટલે –૧૯૨°–૧૯૨° ડીગ્રીએ હવાને લાવીને એણે એને પ્રવાહી રૂપમા ફેરવી દીધી ' 'પ્રવાહી હવા' હવે એને સૌ કહે છે અને એના કેટલાક ગુણો તો અદ્ભુત છે

પછીથી હવામાંના એક મુખ્ય વાયુ, પ્રાણવાયુ 'ઑક્સિજન'ને પ્રવાહી તથા –૨૧૬° ડીગ્રીએ સ્થૂળ નક્કર કરી એણે બતાવ્યો. અને છેલ્લે સૌથી વધુ હઠીલા વાયુ, હાઈડ્રોજન વાયુને[૨] પહેલાં પ્રવાહી તરીકે અને પછી –૨૬૦° ડીગ્રીએ સ્થૂળ નક્કર પદાર્થ તરીકે ડ્યૂઆરે ૧૮૯૯માં કરી અદ્વિતીય કીર્તિ પ્રાપ્ત કરી.

વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિથી આ સૌ સિદ્ધિઓ જેવી તેવી ન હતી. આટલી બધી નીચી ટેમ્પરેચર લગી કોઈ પહેલાં પહોંચી શક્યું ન હતું. એ પહેલાં ઘણા સામાન્ય વાયુઓ ('એમોનિઆ' 'કારબૉનિક એસિડ ગેસ', 'ક્લોરિન' વગેરે) સહેલાઈથી પ્રવાહી કે નક્કર હાલતમાં લાવી શકાયા હતા, ને તેઓના હવે તો મોટા મોટા વ્યાપારી ઉપયોગો ય થવા લાગ્યા છે. (જેમકે એમોનિઆનો ઉપયોગ બરફ બનાવવામાં, કારબૉનિક એસિડ ગૅસનો ઉપયોગ 'સૂક્કા બરફ'ને બનાવવામાં અને નાઈટ્રોજન ઑક્સાઈડના સૂવાવડમાં તેમ જ દાંત ખેંચી કાઢવામાં, દર્દ વિસરાવવામાં, થાય છે.) પણ બીજા કેટલાક વાયુઓને તો ડ્યૂઆરના પહેલાં, કોઈ પ્રવાહી કરી શક્યું ન હતું અને એમને સ્થિર અથવા સ્થાયી વાયુઓ 'Permanent gases' તરીકે ઓળખવામાં આવતા હતા; તેથી તેઓની બાબતમાં ડ્યૂઆરની સફળતા એ જરૂર વિજ્ઞાનનું મોટું પરાક્રમ જ હતું.

આ સૌને પ્રવાહી કે નક્કર બનાવ્યા પછી તેઓના ય નવા નવા ઉપયોગો વિજ્ઞાનમાં, ઉદ્યોગોમાં ને હૉસ્પિટલોમાં થઈ ચૂક્યા છે. પ્રવાહી હવાના કેટલાક અજબ ગુણો છે. ૧૯૧૧માં મેં તેવી હવા ને તેના અસાધારણ ગુણો બેંગલોરના તાતાના 'સાયન્સ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ'માં પહેલી વાર દીઠા. વળી એમાંથી શુદ્ધ પ્રાણવાયુ પણ બનાવાય છે.

આટલી નીચી ટેમ્પરેચરે આ પદાર્થોને (પ્રવાહી રૂપમાં) કેવી રીતે રાખી શકાય એ સાથી પહેલી નડેલી મુશ્કેલીના જવાબમાં ડ્યૂઆરે થર્મોસ બનાવ્યું, અને એનાથી આ વિજ્ઞાનની દિશામાંના વધુ કામને તેમ જ આપણા જેવા સાંસારિક લોકોને એટલો ફાયદો થયો છે કે થર્મોસ એ તો જાણે હવે ઘરગથ્થુ છતાં અમર ચીજ થઈ ગઈ છે.

૨. જે પ્રાણવાયુની સાથે સંયોગ પામીને પાણી બનાવે છે.

હીલિઅમ[1]

આ નામ ઘણા વાચકોને અજાણ્યુ નહિ હોય એની શોધ તથા એનો ઉપયોગ એ વિજ્ઞાનની મોટી કૃતિઓનો એક નમૂનો છે, તેમ જ શુદ્ધ શોધખોળની હોશથી મેળવેની હકીકતનો આપણા જીવનમા યોગ્ય અવસરે કેવો સારો લાભ મળે છે, તેનો પણ એ સરસ દાખલો છે

સર જેમ્સ ડયૂઆર તથા અન્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ જે જે વાયુઓને પ્રવાહી જળ જેવા બનાવ્યા તેમા ઘણો હઠીલો હાઈડ્રોજન વાયુ હતો પણ હાઈડ્રોજનથી ય વધારે હઠીલો વાયુ આ હીલિઅમ હતો તે પણ હવે પ્રવાહી જળરૂપે મેળવી શકાયો છે [2] તેમ થવાથી એક અતિ શીત ટેમ્પરચર મેળવવાનુ સાધન આપણને હાથ લાગ્યુ છે એટલુ જ નહિ પણ હીલિઅમનો ઉપયોગ કરવામા વધારે સરળતા થઈ છે

હીલિઅમનો મોટામા મોટો ઉપયોગ હવાઈ વહાણોને (air-ships) ઉડાડવાને માટે છે ઘણા વખત લગી હાઈડ્રોજન વાયુ આ કામ માટે બલૂનોમા તથા વિમાનોમા વપરાતો કારણ કે તે વાયુ સૌથી હલકો છે આપણી હવાનુ વજન હાઈડ્રોજનના કરતા લગભગ ૧૪-૧૫ગણુ વધારે છે, એટને હાઈડ્રોજનથી ભરેલી ચીજ સ્વયમેવ ઊંચે ચઢે જ પણ હાઈડ્રોજન સામે ઘણા વાધા નીકળ્યા સૌથી પહેલો વાધો તો એ હતો કે હાઈડ્રોજન વાયુ જે રીતે ત્યારે બનાવાતો હતો તે રીતથી તેમા કેટલાક ઝેરી પદાર્થોની અશુદ્ધિઓ આવી જ જતી હાઈડ્રોજનવાળા વિમાનો વગેરેમા વિહારનારને આ ઝેરી અશુદ્ધિઓનુ

---

૧ પ્રથમ પ્રકટ 'મોટોર કાર અને વીજળિક બળ' ૧૯૨૪, સપ્ટેમ્બર ૬૧

૨ પ્રો. ઓન્સએ ૧૯૦૮મા –૨૬૮°–૨૬૮° ઉપર એને પ્રવાહી બનાવ્યો, ને લંડન યુનિવર્સિટિના પ્રોફેસર કીસમે છેક ૧૯૨૬મા એને નક્કર બનાવ્યો

મોટું જોખમ રહેતું. તેથી હાઈડ્રોજનને પૂરેપૂરો શુદ્ધ કરીને વાપરવો પડતો ને તે કામ વસમું ને ખર્ચાળ હતું. પણ પછી તો હાઈડ્રોજન બનાવવાની નવી રીતો જડી ગઈ. વીજળિક બળથી પાણીનું પૃથક્કરણ કરીને હાઈડ્રોજન મેળવાય છે ને તે ઘણો શુદ્ધ હોય છે, તેથી ઊડનારના પ્રાણને ઝેરથી ઈજા થવાના સંભવ દૂર થયા.

આ પ્રમાણે બનતો શુદ્ધ હાઈડ્રોજન હજી લગી પણ ઘણાં કામોને માટે વપરાય છે. પરંતુ એની સામે મોટામાં મોટો વાંધો એ છે કે એ વાયુ તરત સળગી ઊઠે એવો છે; પ્રાણવાયુનો અથવા સાધારણ હવાનો અમુક પ્રમાણમાં તેની સાથે ભેગ થાય, કે થયો હોય, તો તે તરત સળગી ઊઠે છે ને બહુ જ જોરથી ફાટે છે. હવાઈ વહાણોમાં આવા અકસ્માતો પુષ્કળ ને ગંભીર થયા છે; કારણ કે એન્જિન વગેરેને લીધે ગરમી તથા આગ તો હોવાનાં જ અને આમ કેટલાંય વિમાનો નાશ પામ્યાં છે ને અમૂલ્ય જાનો પણ ગયા છે.

હીલિઅમ હાઈડ્રોજનના જેટલો હળવો તો નથી જ. હાઈડ્રોજન કરતાં તેનું વજન લગભગ બમણું છે, છતાં હવાથી તો તે ય બહુ જ હળવો રહે છે, ને હાઈડ્રોજનથી બીજે નંબરે હલકાશમાં કોઈ વાયુ હોય તો તે હીલિઅમ જ છે. આની સાથે હીલિઅમમાં સારામાં સારો એ ગુણ છે કે તે કદી સળગી ઊઠતો નથી; રાસાયનિક પ્રવૃત્તિમાં તે તદ્દન મંદ છે ને બીજાં મૂળ તત્ત્વો સાથે તે લગભગ મળતો નથી; ઑક્સિજન(પ્રાણવાયુ)ની સાથે તો નહિ જ.

આવા બીજા વાયુઓ ઘણા છે—જે પણ કદી બળતા નથી—પણ તે બધા બહુ ભારે છે, તેથી તથા બીજાં એવાં કારણોથી બલૂનો માટે તે નાપસંદ થાય છે.

આ હકીકત જાણીતી તો ઘણાં વર્ષોથી હતી; છતાં હીલિઅમનો ઉપયોગ વિમાનો માટે બહુ મોડો થયો. હીલિઅમનો ઇતિહાસ જોઈશું તો એનો રસ વધશે તથા મહત્ત્વ વધારે સમજાશે. ખરે,

હીલિઅમ અનેક રીતિએ એક અદ્દભુત પદાર્થ છે.

હીલિઅમથી ભરેલું પહેલું વિમાન યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સમાં છેક ૧૯૨૧માં તૈયાર થયું હતું, જોકે હીલિઅમની શોધ આજથી લગભગ ૯૦ વર્ષ ઉપર થઈ હતી! સન ૧૮૬૮માં વિખ્યાત અંગ્રેજ ખગોળ-શાસ્ત્રી સર નૉરમન લૉકીઅરે તેની શોધ કરી હતી. પણ તે કેવી રીતે? સૂર્યની ઉપરના ઊપસેલા ભાગો દૂરબીનથી નિહાળતે નિહાળતે તેના બળતા ગેસની અંદર આ મૂળ તત્ત્વ રહેલું એમણે દીઠું; 'સ્પેક્ટ્રોગ્રાફિ'(Spectrography)થી માલૂમ પડ્યું કે તે કાળે જાણીતાં બધાં મૂળ તત્ત્વોથી આ જુદું જ હતું; કારણ કે એની જ્વાળાનો રંગ સૌ મૂળ તત્ત્વોના રંગોના કરતાં જુદો લીલો જ હતો. લૉકીઅરના પોતાના જ શબ્દોમાં કહીએ તો 'સૂર્ય ઉપર હસ્તી ધરાવતા આ નવા તત્ત્વને માટે 'હીલિઅમ' એવું નવું નામ બનાવી કાઢવાની જોખમદારી મેં લીધી.' (હીલિઅમ શબ્દ 'હીલિઑસ' નામના ગ્રીક શબ્દ ઉપરથી આવે છે; હીલિઑસ એટલે સૂર્ય). આ શોધ પછી સત્તાવીસ વર્ષ ચાલ્યાં ગયાં ત્યાં લગી આપણું એ વિષયનું જ્ઞાન જરાય વધ્યું નહિ! ઠેઠ ૧૮૯૫માં અંગ્રેજ રસાયનશાસ્ત્રી પ્રખ્યાત સર વિલિયમ રૅમ્સેએ એક ખનિજ પદાર્થ(જેનું નામ 'ક્લીવાઈટ' છે તે)ની પરીક્ષા કરતે કરતે તેમાંથી એક વાયુ નીકળતો નિહાળ્યો અને એ વાયુની પરીક્ષા ઉપરથી તે લૉકીઅરનો હીલિઅમ વાયુ જ છે એમ એમને માલૂમ પડ્યું. તે પછીથી તો બીજા ઘણા પથ્થરો ને ખનિજ પદાર્થોમાંથી એ જ વાયુ નીકળતો જણાયો છે; જેમકે યુરેનિઅમ, થોરિયમ, પિચબ્લેન્ડ, મોનેઝાઈટ રેતી, વગેરેમાંથી તે મળી આવે છે. હવામાં પણ તે છે. હવાના ૧,૦૦૦,૦૦૦ ભાગમાં માત્ર ૪ ભાગ હીલિઅમ વાયુના હોય છે. એટલે એ વાયુને હવામાંથી મેળવી, હવાઈવહાણો ભરી ચલાવવાની કદી આશા રાખી શકાય નહિ. પછીથી કેટલાક ઝરાઓના પાણીમાં તથા પૃથ્વીમાંથી નીકળતાં ખનિજ તેલ(પેટ્રોલિઅમ, કેરોસીન વગેરે)ના કૂવાઓમાંથી જે 'કુદરતી વાયુ' નીકળે છે તેમાંય આ હીલિઅમ

વાયુ માલૂમ પડ્યો છે. એટલે એ વાયુનુ નામ સૂર્યવાસીનું સૂચક હોવા છતાં તે પૃથ્વીવાસી પણ છે જ, ને પૃથ્વી ઉપર તે વહેલો જડ્યો હોત તો આપણે એને વળી કોઈ જુદા જ નામે ઓળખતા હોત ! આ મૂળ તત્ત્વ આજે ભૌતિકરસાયનીઓને એક બહુ જ અસાધારણ અને અદ્‌ભુત મૂળ તત્ત્વ થઈ પડ્યું છે પણ એ વાતો તો વિજ્ઞાનનાં મોટાં પુસ્તકોમાં જ શોભે.

૧૯૧૪ની સાલમાં યૂરોપીય વિગ્રહ શરૂ થયો તેમાં વિમાનોએ જે ભાગ લેવા માંડ્યો તે ઉપરથી હાઈડ્રોજનને બદલે બીજા સળગી ઊઠે નહિ એવા વાયુની જરૂર સ્પષ્ટ થઈ. તેવામાં માલૂમ પડ્યું કે કેનેડા તથા યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સના ખનિજ–તેલના કૂવાઓમાંથી આ વાયુ પુષ્કળ જથ્થામાં નીકળે છે; અને તેથી જ વિમાનોને માટે તેનો ઉપયોગ કરવાના પ્રયોગો શરૂ થઈ શકયા. દરેક પ્રજાનું લક્ષ્ય યુદ્ધની સામગ્રી તરફ હોવાથી, ને વિમાનો યુદ્ધની સામગ્રી તરીકે સૌથી વધારે કીમતી મનાયાં હોવાથી જે જે દેશોમાં હીલિઅમની 'ખાણો' છે, તે તે દેશો પોતાને અધિક બળવાન માનતા થયા અને આ વધતી માંગનાં આર્થિક ને બીજાં ઘણાં પરિણામો આવ્યાં. પણ સન ૧૯૨૨–૨૩માં જર્મનીનું એક મોટું વિમાન–'એરશિપ' હાઈડ્રોજનથી ભરેલું લગભગ આખી પૃથ્વીની ઉપર સહીસલામતીથી ફરી આવ્યું. આ ફતેહના જવાબમાં અંગ્રેજોએ પણ એક મોટું હાઈડ્રોજનથી ભરેલ હવાઈ વહાણ તરત ઇંગ્લન્ડથી બહાર મોકલ્યું. પણ તે ફ્રાન્સમાં જ વાદળાં, ધુમ્મસ વગેરેને લીધે પર્વતોની સાથે અથડાયું, આખું હવાઈ વહાણ બળી ગયું, ને હવાઈ મુસાફરી કરનારા ઇંગ્લન્ડના કેટલાક ઊંચામાં ઊંચા અધિકારીઓ તથા નિષ્ણાતો તેમાં હતા તે સૌ મરણ પામ્યા. પૈસાના નુકસાનની તો વાત જ ન રહી. ત્યાર પછીથી અત્યાર લગી એ દિશામાં ફરીથી કોઈએ યત્ન કર્યો નથી.

પ્રોફેસર રામન અને ખગોળવિદ્યા[1]

જૂના 'સચિત્ર સાપ્તાહિક ટાઇમ્સ' ('Illustrated Weekly of India') આગ્રાથી અહીં માગી સાથે આવેલા તેમાંથી પ્રો. રામનનો એક લેખ મળી આવ્યો છે એ પત્રના તંત્રીએ એક લેખમાળા ૧૯૩૯મા શરૂ કરેલ 'What would I do if I lived my Life Again?' અર્થાત્ 'જો મારે નવેસરથી જીવન શરૂ કરવાનુ હોય તો હુ શુ કરુ ?' આવો સરસ સવાલ કેટલાક અગ્રણીઓને પૂછીને તંત્રીએ જવાબ માગેલ ચારેક અંકો લગી આ લેખમાળા ચાલુ રહી પડેલો જ. જવાબ ર૩ એપ્રિલ ૧૯૩૯ના અંકમા આવેલ, તેમા હિંદની ધારા તથા કારોબારી સભાના સભ્ય તથા પાછળથી ઉત્તર પ્રદેશના ગવર્નર, મુબાઈના એક વિખ્યાત પુરુષ સર હોમી મોદીના તથા પ્રો. સર ચંદ્રશેખર વ્યંકટ રામનનો એમ બે જવાબો છે બન્નેના જવાબ રસ પડે એવા છે મોદીનામા તો સરસ હાસ્યરસ હમેશ હોય છે જ. પ્રો. રામનના જીવનમા મને પહેલેથી રસ છે, એમનો પરિચય પણ છે ને એમને વિશે મે ગુજરાતીમા લખ્યુ પણ છે[2] એટલે એમનો જવાબ ગુજરાતીમા વાચકોને (ગુજરાતી–અંગ્રેજી જાણનારાઓને ય) વાચતાં રસ પડશે જ એમ માની ઉતારુ છુ, એમના શબ્દોમા, લગભગ –

'જો મારે મારુ જીવન પાછુ નવેસરથી જીવવાનુ હોય અને મોટો ધધો પસદ કરવાની પાછી છૂટ હોય તો, જરા ય આનાકાની વિના હુ એક ખગોળશાસ્ત્રી થવાનુ પસદ કરુ ખરેખર તારાઓ તરફ તાકી જોનાર[3] થવુ એ મારી તદ્દન અધૂરી રહી ગયેલ એક મહત્ત્વાકાક્ષા છે મને તો હમેશ લાગ્યુ છે કે આકાશનો અભ્યાસ

૧ પ્રથમ પ્રગટ 'સંદેશ', દીપોત્સવી અંક સંવત્ ૨૦૦૯ (૧૯૫૩)

૨ જુઓ લેખન્તુ જ 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભા ૧, પૃ ૮૦, ૨૪૭, ૩૩૫, ૩૪૮ વગેરે (૧૯૫૦) (ત્રિપાઠી લિમિટેડ)

3 Star-gazer.

એ કુદરતના કોઈ પણ જ્ઞાનના ઉપાસકની સૌથી વધુ ઊંચી પ્રવૃત્તિ છે. મારી આ આકાંક્ષા ને મારો આ લોભ પૂરો પાડવાની સૌથી વધુ નજીક હું થોડાં વર્ષો પૂર્વે આવ્યો હતો. તે વખતે જરા પુરાણું એવું એક દૂરદર્શક યંત્ર, સાત ઈંચના વ્યાસના કાચવાળું, મારા હાથમાં આવ્યું હતું, અને કલકત્તા(જ્યાં હું તે વખતે ભૌતિકશાળામાં પ્રયોગો કરતો હતો તે)ની બાઉ બઝાર સ્ટ્રીટની મારી લેબોરેટરિની અગાશી ઉપર આ દૂરબીનને મેં ચઢાવ્યું, ગોઠવ્યું, અને મંગળની સપાટી ઉપરની રેખાઓ[૪] નિહાળવામાં મેં કેટલી ય સાંજ ગાળી હતી. વળી તેમની આકૃતિઓ પણ કાગળની ઉપર બહુ ખંતથી હું દોરતો હતો. દુર્ભાગ્યે આ દૂરબીનની શક્તિ–પહોંચ,[૫] બહુ ઓછી હતી, અને તેની સંસ્થાપનામાં[૬] તેમ જ આસપાસના વાતાવરણમાં ઘણી ખામીઓ હતી, તેથી એ દૂરબીનથી ખાસ ઉપયોગી કામ કરવામાં હું જરા ય ફાવ્યો નહિ.

'પરદેશોની મારી મુસાફરીઓ દરમ્યાન જગતની મોટી એવી ઘણી વેધશાળાઓ હું તે પછી જોઈ ચૂક્યો છું. ખાસ કરીને ઉત્તર અમેરિકાના પેસિફિક મહાસાગરના કિનારા ઉપરની. મારા જીવનની સૌથી વધુ રોમાંચક પળો તે હતી કે જ્યારે કેલિફોર્નિઆના માઉન્ટ વિલ્સનની વેધશાળાના સો ઈંચના દૂરબીનમાં આંખ માંડી મેં આકાશ તરફ નજર કરી હતી. આ મુલાકાતોની જે ઊંડી અસર મારી ઉપર થઈ છે તેને મેં ઘણાં વ્યાખ્યાનોમાં પ્રકટ કરી છે.[૭]

'ગેરસમજ ન થાય તે માટે કેટલીક વાતો સ્પષ્ટ કરવી જોઈએ. ખગોળશાસ્ત્રીનું જીવન કોઈ રીતે નિરાંતનું, આરામનું તો નથી જ. એને રાતોના રાતો ઉજાગરામાં કાઢવી પડે છે. જ્યારે સૌ પ્રમાણિક માણસો સુખચેનથી પથારીમાં ઘોરતા હોય છે ત્યારે એને તો આકાશ

તથા તારાઓ તપાસવાની સખત મહેનત લાગલાગટ કરવી પડે છે. બીજાઓની પેઠે દિવસનો આરામ પણ તેને મળતો નથી; કારણ કે રાત્રે કરેલ બધાં અવલોકનોનું સંશોધન કરવાનું તથા તે સર્વનો વૈજ્ઞાનિક અર્થ કાઢવાનું હજી બાકી રહે છે. આમ એક ખગોળવેત્તાનો ધંધો જરા ય લહેરનો તો નથી જ. બલ્કે તેથી ઊલટો જ હોય છે.

'છતાં એ ધંધામાં, મહેનતમુસ્કેલીના બદલામાં, કેટલીક બીજી ચીજો પણ છે. એક તો એ કે બધી ઉત્તમ વેધશાળાઓ હવે સાધારણ રીતે પૃથ્વીની સરસમાં સરસ, ચોખ્ખાં આકાશોવાળી ને બહુ વિશદ, આદર્શ જેવી, હવાવાળી જગ્યાઓ ઉપર બંધાયલી છે. એટલે શહેરોનાં, ગાંડાં બનાવે એવાં ટોળાંઓથી અને શહેરોની ધમાલ તથા ધૂળથી તે બહુ દૂર હોય છે.[૮]

'દુર્ભાગ્યે, બીજી બાબતોની પેઠે આમાં ય મનમાં આવ્યું એટલે તે મળી ગયું એવું કાંઈ હોતું નથી.

'એક એવો ય વખત હતો કે જ્યારે આપણો દેશ હિંદ ખગોળમાં અગ્રેસર હતો. પણ આજે હિંદ જગતના સુધરેલા ઘણા દેશોથી આ બાબતમાં ય બહુ પાછળ પડી ગયેલ છે. જો કે હકીકતમાં હિંદના સીમાડાઓમાં ઉત્તમ ભૌગોલિક સ્થળો છે તથા ખગોળના અભ્યાસ તથા શોધખોળની ઉત્તમ તક આપે એવાં સ્થળો ને હવામાનો સુલભ છે.

'પણ મારી આકાંક્ષાઓ પાર પડવાની હોય તો આપણને એવા ઉદાર દાતાઓ જોઈશે જે લિક, યરકીસ, યેપ અથવા ડનલોપની બરોબરી કરે[૯] અને જેમનો ખગોળવિદ્યાનો શોખ ને પ્રેમ એવાં હોય કે તે એમની કોથળીઓને ખુલ્લી કરે અને દેશની વધુ કીર્તિને માટે વેધશાળાઓ બાંધવાને એમને લલચાવે.

૮. 'Far from the madding crowds' and 'away from the dust and the din of cities.'

૯. Lick, Yerkes, Yapp or Dunlop.

• 'ખગોળવિદ્યા એ એક જ સાથે જૂનામાં જૂનું ને નવામાં નવું વિજ્ઞાનશાસ્ત્ર છે, અને એને ય એના મંદિરમાં પૂજા કરનારાઓની બહુ જરૂર છે. એવામાંનો હું એક થઈ શકું એનાથી વધુ મોટું સુખ હું કલ્પી શકતો નથી.'

પછીથી મેં પ્રોફેસર રામનને કાગળ લખી પુછાવ્યું કે 'ચૌદવર્ષથી ય જૂનો એવો તમારો આ એકરાર મેં હમણાં જ બહુ રસથી જોયો. તમારે એ વિષે વધુ હાલમાં કાંઈ કહેવાનું છે?' આ કાગળનો એમણે તરત (૧લી ઑગસ્ટ ૧૯૫૩એ) જવાબ વાળ્યો. તેમાં લખ્યું હતું કે, 'મને ૧૯૩૯ એપ્રિલનો મારો એ લેખ બરાબર યાદ છે. તેમાં મેં મારી સાચામાં સાચી લાગણી જ પ્રગટ કરી છે. મને હજી ય એ મહત્ત્વાકાંક્ષા છે કે જો બને તો મારી વૈજ્ઞાનિક કારકિર્દીને હું થોડાં વર્ષો વ્યાવહારિક ખગોળશાસ્ત્રની સેવામાં ફરી સમેટી શકું...તમે જાણો છો જ કે ભૌતિકવિદ્યા ને ખગોળવિદ્યાનો સંબંધ હવે એવો ગાઢ થઈ ગયો છે, કે એકના ભક્તને બીજી વિદ્યાનું ય થોડું ઘણું જ્ઞાન હોય જ. મારી અહીંની (બેંગલોરની) સંશોધન સંસ્થામાં એક નાનું મકાન ખગોળને માટે બાંધવાની તથા તેમાં જરૂર પૂરતો દૂરબીન આદિનો સામાન વસાવવાની યોજના કરું છું. વળી તે પછી બેંગલોરથી દશ માઈલ દૂરના મારા ગામડાના ઘરમાં, ક્રેન્ગિરીમાં, હું એક મોટું દૂરબીન પણ વસાવવા માગું છું.'

દક્ષિણના મદ્રાસ સંસ્થાનના કોડાઈકિનાલ ઉપર જ અત્યારે આખા હિંદની એક જ વેધશાળા વરી છે, જેની ઉપર કેટલુંક પહેલા નંબરનું સંશોધન પણ થયેલ છે. નિઝામના હૈદરાબાદમાં ય એક વેધશાળા છે, પણ તે નાની છે. બાકી જયપુરમાં ને દિલ્હીમાં પ્રાચીન હિંદી વેધશાળાઓના ખંડિત અવશેષો જોઈ શકાય છે. અત્યારે આપણી કેટલીક યુનિવર્સિટિઓમાં સૌથી ઊંચા ગણિતના અભ્યાસની અંદર ખગોળશાસ્ત્ર સામેલ છે, પણ કોઈ સ્થળે તેનો વ્યાવહારિક અભ્યાસ કે વેધશાળા જાણવામાં નથી!

મંગળનો ગ્રહ[1]

૧૯૨૪ની ૨૩મી ઑગસ્ટને દિવસે આપણો આ પાડોશી ગ્રહ[2] આપણી–પૃથ્વીની પાસેમાં પાસે આવવાનો હતો. આ પ્રસંગ એટલો વિરલ છે કે એણે ખગોળવેત્તાઓમાં તથા એન્જિનિયરોમાં ખૂબ ખળભળાટ કરી મૂક્યો. આકાશમાં રહેલ અસંખ્ય તારાઓ તથા ગ્રહોમાં મંગળ પૃથ્વીની સૌથી વધારે પાસે છે અને એને વિષે જ આપણી પાસે બીજા ગ્રહોની છે તે કરતાં વધુ માહિતી છે. તેથી એ પૃથ્વીની વધુમાં વધુ નજદીક આવ્યો હોય ત્યારે એનું આપણા અવલોકનના યંત્રોની મદદ વડે બને તેટલું અવલોકન કરવાનો આ સરસ લાગ હતો. વળી મંગળની ઉપર બહુ બુદ્ધિશાળી અને ઇજનેરીમાં ઘણાં કુશળ એવા પ્રાણીઓ રહે છે એમ મનાતું હોવાથી તેઓની કાંઈક ભાળ કાઢવાને, તેઓની સાથે સંદેશ–વ્યવહાર ચલાવવાને, કેટલાક જણા બહુ આતુર હતા. કેટલા ય પ્રયત્નો પણ થયા હતા.

આ બધું આપણી પ્રજાને સ્પષ્ટ સમજાવવાની જરૂર છે. હિંદના કોઈ ખગોળશાસ્ત્રીએ આવા પ્રયત્ન કર્યો હોય એમ હજી જાણવામાં આવ્યું નથી. પણ મંગળની હકીકત ગુજરાતીમાં સમજાવવાનો સારો પ્રયાસ તો થયો છે. ભાઈ ભોગીલાલ કેશવલાલ પટવા ભૂગોળ–ખગોળમાં બહુ સારો રસ લે છે, સારું લખે છે અને એમણે 'નવચેતન' માં તે ઉપર એક સરસ લેખ પ્રકટ કર્યો છે.[3] વળી ગુજરાતી સાહિત્ય પરિષદની વિજ્ઞાનસમિતિના પ્રયાસથી એમણે અમદાવાદમાં આ

---

૧. પ્રથમ પ્રકટ: 'સૌરાષ્ટ્ર કાર અને વીજળિક બળ' ૧૯૨૪ સપ્ટેમ્બર, ૫૯.

૨. Planet Mars.

૩. 'નવચેતન' ૧૯૨૪, ઑગસ્ટ, ૩૬૨.

વિષયની ઉપર એક જાહેર વ્યાખ્યાન પણ આપ્યું છે.[૪]

મંગળ વિષેની કેટલીક મહત્ત્વની હકીકત આ પુસ્તકના વાચકોને માટે સંક્ષેપમાં અત્રે રજૂ કરું છું. તે ઉપરથી મંગળનું મહત્ત્વ અને મંગળની વધુ ખોજ કરવાનો 'ચસ્કો' કેટલેક સ્થળે કેમ પ્રવર્તે છે તે સમજાશે. (ચસ્કો શબ્દ ટીકારૂપે કે દોષ દર્શાવવા વાપર્યો નથી, પણ મંગળને સંદેશા મોકલવામાં જે પુષ્કળ ધન ખર્ચાય છે અને જે અસાધારણ પ્રયાસો થાય છે તે જોતાં આ શબ્દ અયોગ્ય નથી. અલબત્ત ખરા 'ચસ્કા' વિના મોટી શોધ કે મોટું કામ થઈ શકતું નથી, જો કે 'ચસ્કો' હોય છે તો આવી સિદ્ધિ થાય છે જ એવું પણ નથી.)

હવે મંગળના ગ્રહની હકીકતો વિચારીએ. સૂર્યનાથી મંગળ લગભગ પંદર કરોડ માઈલ દૂર છે. પૃથ્વી સૂર્યથી જેટલી દૂર છે તેના કરતાં મંગળ સવાત્રણ કરોડ માઈલથીય વધુ દૂર છે. આ અંતર સ્થિર નથી, પણ નિરંતર બદલાતું જ રહે છે. કારણ કે પૃથ્વી તથા મંગળ બન્ને પોતપોતાની જુદી જુદી ગતિથી સૂર્યની આસપાસ ફર્યા કરે છે. બન્ને જો સૂર્યની એક જ તરફ હોય તોપણ આ અંતર કેટલીક વાર ૬૫–૬॥ કરોડ માઈલ જેટલું વધી જાય છે, અને જો સૂર્યની જુદી જુદી બાજુ ઉપર, સામસામી બાજુ ઉપર હોય તો તો તે પચીસ કરોડ માઈલ જેટલું પણ થઈ જાય છે!

મંગળનો વ્યાસ ચાર હજાર માઈલથી સહેજ વધુ છે. પૃથ્વીનો વ્યાસ લગભગ આઠ હજાર માઈલનો હોવાથી પૃથ્વીના વ્યાસથી મંગળનો વ્યાસ અર્ધાથી કાંઈક વધુ છે. કદ નાનું છે એટલે ગુરુત્વાકર્ષણની એની શક્તિ પણ ઓછી છે: એટલે, પૃથ્વીની ઉપર આપણું વજન ૧૫૦ રતલ થતું હોય તો તે વજન મંગળની ઉપર માત્ર

૪. આ ભાઈશ્રી પાછળથી સાહિત્ય પરિષદના વિજ્ઞાન વિભાગના પ્રમુખ થયા હતા.

પણ ત્યાં લાગતું નથી, અને ત્યાંની 'ટેમ્પરેચર' બપોરે મધ્યવૃત્ત (equator)ની આસપાસ ૫૦° (ફેરેનહાઇટ) હોય પણ રાત્રે તો પાણીમાં બરફ થઈ જાય છે તે (૩૨°)ના કરતાં પણ તે નીચી જાય છે: ઉત્તર દક્ષિણમાં તો આટલી ય ઊંચી ન હોય.

એ બધા ઉપરથી અત્યારે તો એમ જ કહી શકાય કે ત્યાં જીવતાં પ્રાણીઓ વસતાં હોય તો તે 'બૅક્ટીરિઆ' જેવાં સૂક્ષ્મ તથા ઊતરતી કોટિનાં પ્રાણીઓ જ હોઈ શકે: જો કે એનો ય પુરાવો હજી મળ્યો નથી.

ગમે તેમ હોય પણ 'અતિ ઉચ્ચ મગજશક્તિવાળી પ્રજાની એક જાત ત્યાં રહે છે અને રાક્ષસી લંબાઈવાળી નહેરોની ભૂલભુલામણી તેઓએ બનાવી છે' એ તો એક કલ્પના જ હોય એમ વધારે સંભવ છે. મંગળના ગ્રહની વાતોમાં ને અન્નલોકનોમાં જે રસ, જે મજા ને જે 'ચડસ' ઉત્પન્ન થયાં હતાં તે સૌને ઠંડાં કરી નાખે એવું આ સત્ય હોય, પણ અત્યારે કશું સંશય વગરનું, ચોક્કસ કહી શકીએ એવી સ્થિતિમાં આપણે નથી.

એક બહુ અસરકારક ફિલ્મ હમણાં મુંબાઈના 'રીગલ' સિનેમામાં મેં જોઈ. પ્રચંડ, અત્યંત ભયંકર દેખાતા બયાનક પ્રકાશનાં ને સંહારનાં કિરણો ફેંકતા મંગળવાસીઓ પૃથ્વીની ઉપર કેવી રીતે હુમલો કરે છે, એ હુમલો કેવી રીતે શરૂ થાય છે ને તેનો કેમ અંત આવે છે, એ સૌ કલ્પનામય જ પણ બહુ અસરકારક રૂપમાં બતાવ્યું હતું.

× ×

સન ૧૯૫૪ની સાલમાં[૬] મંગળ પૃથ્વીથી ૪ કરોડ માઈલ દૂર હશે અને ૧૯૫૬માં લગભગ ૩॥ કરોડ માઈલથી સહેજ વધુ એટલે

૬. 'ટાઈમ્સ ઑવ ઈન્ડિયા'ના ફેબ્રુઆરી ૧, ૧૯૫૪ના અંકમાં વૉલ્ડીમર કેમ્પફેરેટ (Waldemar Kaempferret)ની એક નાની નોંધ ઉપરથી.

છે વધુ નજદીક છે. ૧૯૫૬નો આ યોગ ને ફરી આવતાં ૧૫
વર્ષ લાગશે તેથી અત્યારે તેથી વેધશાળાઓ તથા ખગોળશાસ્ત્રીઓ
ખાસ અવલોકનો કરવાની તૈયારી કરી રહ્યાં છે. દક્ષિણ આફ્રિકાના
બ્લોમ્ફોન્ટીનમાં[૭] અમેરિકન 'લેમન્ટ હસી (મિશીગન)
ઓબ્ઝર્વેટરી' અને લોવેલ વેધશાળા મારફતે અને લોવેલ
વેધશાળાના ડૉ. સ્લિફર આખી ઋતુનો નિરીક્ષણ (મેના) થી
૨૭ ઇંચનું refracting દૂરબીન ને વાપરશે.

દુનિયાના બધા મુખ્ય ખંડો ઉપરથી મંગળનાં અવલોકનો કરાશે, ખાસ કરીને ૧૬ કિમી ઊંચાં વિમાનોમાંથી અને ક્રમ હવાની ઉપરના 'Stratosphere'ને ભેદી શકે એવાં, માણસ વગરનાં, તીર જેવાં યંત્રો મોકલીને બ્લોમ્ફોન્ટીન જનારી ટોળી મંગળનો વ્યાસ એ પૃથ્વીના વ્યાસ કરતાં અર્ધો છે તેનું ખરોખર માપ લેશે.

શિઆપરેલિએ જેને 'Canali' કહી હતી, જેને આપણે નહેરો કહીએ છીએ, જે ખરું જોતાં 'Channels' એટલે માર્ગ જ હોય, અને ૧૯૦૭ પછીના અવલોકનકારોમાં તેને વિષે બે મત છે તેનું પ અવલોકન કેલિફોર્નિઆના ૨૦૦ ઇંચના હેલ 'reflecting' દૂરબીનથી કદાચ થઈ શકે એમ આશા રહે છે. અત્યાર સુધી તો મોટાં દૂરબીનોથી આ 'માર્ગો'ની તસવીરો લેવાના બધા પ્રયત્નો નિષ્ફળ ગયા છે.

કેટલાકો તો એમ જ માને છે કે મંગળના ગૃહની ઉપર માણસોનું કે વનસ્પતિનું જીવન છે જ નહિ

આ સૌ ઉપર પ્રકાશ પાડી શકે એવાં અવલોકનો કદાચ ૧૯૫૪માં કે ૧૯૫૬માં થાય.

---

૭. Bloemfontein.

વિશ્વનું કદ અને વિશ્વનું વય[1]

આજે જે અગ્રગણ્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ વિજ્ઞાનની પ્રગતિમાં મહત્ત્વનો ફાળો આપ્યા ઉપરાંત વિજ્ઞાનની હકીકતોને, વિજ્ઞાનના વિચારોને તથા વિજ્ઞાનનાં કલ્પનોને, રસભરી રીતે લોકભોગ્ય પણ કરી રહ્યા છે તેવા થોડા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓમાં અંગ્રેજ ખગોળશાસ્ત્રી ને લેખક **સર જેમ્સ જીન્સ** (હાલ સદ્‌ગત) બહુ ઊંચું પદ લે છે. આકાશ, તારાઓ, વિશ્વ વગેરેની ઉપર એમણે જે અંગ્રેજી પુસ્તકો લખ્યાં છે, તેઓની લોકપ્રિયતા તથા ખપત અસાધારણ મોટી છે. વિજ્ઞાનની મહત્તા, ગહનતા, સૂક્ષ્મતા તથા સત્યતાનો ભોગ આપ્યા વિના એમણે આકાશના આજના વિજ્ઞાનની 'ઘેરઘેર' લહાણી કરી છે. ઉપરના વિષયની ઉપર એમનો છેલ્લો લેખ '**નેચર**' પત્રના ૧૯૩૬ની સાલના પ્રથમ અંકમાં પ્રકટ થયો છે. તેમાંની કેટલીક હકીકત ગુજરાતી વાચકોને માટે અહીં ઉતારી છે. યુગયુગનાં સર્જનોની ને સંહારોની કથાઓને ટેવાયલા, કોઈ કોઈ રાજાઓની હજારો વર્ષો લગીની રાજશાહીની વાતોથી પરિચિત થયેલા, આપણા હિંદુ કર્ણને, પૃથ્વીનું વય માંડ ત્રણેક હજારનું હશે એવી ખ્રિસ્તી માન્યતા, તેમ જ તે થોડાં વધારે હજાર વર્ષોનું છે એવી પહેલાંની વિજ્ઞાનીઓની માન્યતા બન્ને ખૂબ ખૂંચે છે. આ લેખમાં હિંદુ તરીકે હિંદુમાન્યતાનું સમર્થન કરવાનો હેતુ કે પ્રયાસ છે જ નહિ. પરંતુ તદ્દન સ્વતંત્ર રીતે એક અંગ્રેજ જે ઈસાઈ પણ છે અને વિજ્ઞાનનો એક આપ્તપુરુષ પણ છે, તે કેવળ પૃથ્વીના જ નહિ, જે મોટા વિશ્વનું પૃથ્વી એક રીતે બિંદુમાત્ર છે તેના કદ તથા તેના વયના સંબંધી, અત્યારે વિજ્ઞાનને તથા પોતાને સંભવિત દેખાતાં જે અનુમાનો પ્રકટ કરે છે તેઓનું નિવેદન કરવાનો છે. તેનાં પૂરેપૂરાં પ્રમાણો તથા વિગતવારની હકીકતો જોવાને માટે તો મૂળ લેખ તેમ જ બીજા ગ્રંથો જોવા જોઈશે.

---

૧. પ્રથમ પ્રકટ : 'શારદા', ૧૯૩૬, એપ્રિલ, ૪૬.

વિશ્વનુ કદ

ચદ્ર ને સૂર્ય આપણી આખને લગભગ સરખા દેખાય છે પણ જોતા પૃથ્વીથી ચદ્ર જેટલો આઘો છે તેનાથી ૪૦૦ ગણો વધુ આઘો સૂર્ય છે ૨

પૃથ્વી ઉપર રહેનારા આપણને આકાશમાની સર્વ જ્યોતિઓમા સૂર્ય સૌથી વધુ તેજસ્વી દેખાય છે, અને સૂર્યનુ તેજ ગરમી વગેરે સૌથી વધુ લાગે છે વળી તારાઓમા જે સૌથી વધારે તેજસ્વી તારો છે તેના તરફથી જે પ્રકાશ આપણને મળે છે, તેનાથી આશરે એક સો અબજગણો વધુ પ્રકાશ સૂર્યની તરફથી પૃથ્વીને મળે છે. તે છતા આકાશમા સૂર્ય સૌથી વધારે પ્રકાશમય છે એવુ નથી કેટલાક ઝાખા તારાઓનો પ્રકાશ બેશક, સૂર્યના પ્રકાશથી બહુ થોડો છે, છેક દશ હજારમા ભાગ લગીના 'કેન્ડલ-પાવર' જેટલો છે ત્યારે બીજા એવા ય છે જેઓનો પ્રકાશ સૂર્યના કરતા ઘણો જ વધારે છે કેટલાકનો સૂર્યનાથી દશ હજારગણો પણ વધારે છે તેના તારાઓ આપણે નાના તથા સૂર્ય કરતા થોડા પ્રકાશવાળા દેખાય છે તેનુ કારણ માત્ર સૂર્ય બહુ પાસે છે અને એ તારાઓ બહુ દૂર છે, એ જ છે

તારાઓની અતિદૂરતાનો કાઈક ખ્યાલ નીચેના દાખલાથી આવશે અતિપ્રકાશવાળા આવા તારાઓમા એક તારો છે એનુ નામ સિરિઅસ છે (સૂર્ય જ્યારે પૃથ્વીથી સવા નવ કરોડ માઈલને આશરે છે ત્યારે) એ તારો પૃથ્વીથી ૫૨,૦૦૦ અબજ માઈલ દૂર છે' આવા મોટા માપો બોલવા-સમજવા સહેલા પડે માટે ખગોળવેત્તાઓએ એક નવુ માપ, નવુ પરિમાણ નવુ એકમ વાપરવા માડ્યુ છે જેમ આપણે નાના અતરને માટે ફૂટ કે ગજ કે વાર વાપરીએ, પણ

૨ એક ગણતરી જગતના ખગોળશાસ્ત્રીઓના સહચારથી ૧૯૪૧મા થઈ હતી તે પ્રમાણે પૃથ્વી ને સૂર્ય વચ્ચેનુ અતર ૯ ૩૦ ૦૫ ૦૦૦ (સવા નવ કરોડ માઈલથી જરા વધુ)નુ છે (આમા ૯,૦૦૦ માઈલ સુધીની ભૂલ હોઈ શકે) જુઓ 'સાયન્સ, ૧૯૪૯ સપ્ટેમ્બર ૨૪, ૩૧૮

માર્ઈન દસ માઈલ સો કે હજાર માઈલો સમાતી દઈએ છીએ નકશો મોટા કદનું કે ઝીણા કદનું આલેખન માત્ર છે, તે ઉપરથી આ 'ગ્રેન નક્કી કરાય છે તેવી જ રીતે ઈન્ચના સમગ્ર વિશ્વના નમૂનામા એક તસુ એટલે ૨૦ લાખ પ્રકાશ-વર્ષ થાય છે' આના તસુના માપથી આપણે ૧૨॥ ફીટના વ્યાસવાળો એક ગોળો બનાવીએ તો તે ગોળો વિશ્વના ગોળા તરીકે ચાલે' આવડા ગોળામા એક ટાંકણીના માથા જેવડું ચક્ર, એક તસુના દશમા ભાગ જેવ' ચક્ર આખી આકાશ ગંગાનું થાય તારાઓનુ આપણું નભમંડળ એક રજકણમા સમાઈ જાય એક તસુના ૩૦૦મા ભાગના વ્યાસનુ તે થાય. આની અંદર, આ સમસ્ત નભમંડળના પ્રતિનિધિ જેવા રજકણની અંદર, આથી ઘણુ વધુ, સ્વલ્પ આપણું સૂર્યમંડળ છે તેની અંદરનો સૂર્ય તો તેથી ય બહુ નાનો છે એક પરમાણુની અંદર જેમ લઘુતમ વિદ્યુત્ (Elec tron) છે તેને તોલે તે આવે તો પછી વિશ્વમા 'કીસ ગીનતીમે હૈં તુમ ઔર હમ?' પછી ભલેને તમે હિટલર હો કે મુસોલિની હો

૧૨॥ ફીટનો આ ગોળો ૧૫ કરોડ પ્રકાશ-વર્ષના અંતરને આલેખનો 'દશ્ય વિશ્વ નો છે, એટલે ગોળામા મોટા દૂરબીનોથી જોઈ શકાય એવા સઘળા તારાઓને સમાવી લે છે પણ દૃષ્ટિમર્યાદા દૂરબીનોથી વધે છે તેમ વળી નવા વધુ શક્તિવાળા દૂરબીનો બનશે આ ઉપરની મર્યાદાની પાર નહિ હોય એવુ કોણ આજે કહી શકે? વધુ સુધારેલા તથા વધુ શક્તિવાળા દૂરબીનો વપરાશે તે નવી નવી તારાઓને આપણી હવે વધુ મોટી થયેલી દૃષ્ટિમર્યાદામા નહિ લાવે? આજ લગી અદૃષ્ટ રહેલી સૃષ્ટિનુ દર્શન નહિ કરાવે? અને જો એમ થતુ જ રહે તો આ વિશ્વ વિરાટ બન્યા પછી પણ વધુ ને વધુ વિરાટ થતુ જશે' એને 'વધતું જતુ' વિશ્વ એ નામથી ઓળખાય છે

વિશ્વનુ વય

આપણી પૃથ્વીનુ વય શુ હશે એ પણ બીજો એક રસભર્યો કોયડો થઈ પડ્યો છે અને મારે પુરાણા કોઈ ઇતિહાસમા તો હોય જ

વધતા અંતરને માટે માઈલ વાપરીએ, તેમ અહીં માઈલ કાંઈ હિસાબ-માં ન રહ્યાથી માઈલથીય મોટું એવું કોઈ પરિમાણ આપણને જોઈએ. ખગોળશાસ્ત્રી તેને 'પ્રકાશ-વર્ષ'[૩] કહે છે. પ્રકાશની ઝડપ એક સેકંડમાં આશરે ૧ લાખ છયાશી હજાર માઈલ કાપવાની છે. તો એક વર્ષમાં તે જેટલા માઈલ કાપી શકે એ મોટા અંતરને 'પ્રકાશ-વર્ષ' તરીકે હવે ઓળખાય છે. અર્થાત્ એક વર્ષની જેટલી સેકંડ થાય (૩૬૫×૨૪×૬૦×૬૦ સેકંડ) તેઓને ૧,૮૬,૦૦૦થી ગુણીએ તો જે રકમ થાય તેને ટૂંકી લિપિમાં (૫.૯×૧૦^{૧૨}) તરીકે લખાય છે,[૪] એટલા માઈલ એ આપણું અંતરનું મોટું પરિમાણ થયું, એટલે એ એક 'પ્રકાશ-વર્ષ' થયું! સિરિઅસનો તારો પૃથ્વીથી સાડા આઠથી જરા વધુ (૮.૬૫) પ્રકાશ-વર્ષ જેટલો દૂર છે.[૫] પણ આનાથી વધુ આઘા તારાઓ બીજા ઘણા છે. આકાશમાં આકાશ-ગંગાના જેવાં, જાણે વાદળીના ટુકડાઓ જ હોય તેવાં દેખાતાં તારકવૃંદો ઘણાં દેખાય છે. તેમાં અલગ અલગ તારા વર્તી શકાતા નથી, પણ માત્ર પ્રકાશનું એક ધાબું જ દેખાય છે. તે ધાબાને અંગ્રેજીમાં 'નેબ્યુલા'[૬] એ નામથી ઓળખે છે, ને હવે ગુજરાતીમાં 'નીહારિકા' કે એવું જ નામ આપવામાં આવે છે. આ ઝુંડોમાંનું જે પૃથ્વીની પાસેમાં પાસે છે તે પૃથ્વીથી માત્ર પોણા આઠ લાખ પ્રકાશ-વર્ષને (૭,૭૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ જેટલે) અંતરે છે. (એટલે એને 'પાસેમાં પાસે' કેમ કહેવાય? સિવાય કે) બીજી બધી નીહારિકાઓ આથી ય વધુ દૂર છે!

વિશ્વના કદનો વળી વધારે આબેહૂબ ખ્યાલ આપવાને જીન્સ વિશ્વનું એક 'મોડેલ', પોતાની લાક્ષણિક ને તાદૃશતાજનક અનેરી શૈલીમાં, આપે છે. સાધારણ નકશાના 'સ્કેલ'માં આપણે એક તસુમાં એક

૩. Light-Year, જુઓ આગળ પૃ. ૧૪૮, ફૂટનોટ ૬.

૪. એટલે ૫૯,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ માઈલ=૫૯૦૦ અબજ માઈલ.

૫. એટલે ૫.૯×૧૦^{૧૨}×૮.૬૫ માઈલ.

૬. Nebula.

માઈલ, દસ માઈલ, સો કે હજાર માઈલો સમાવી દઈએ છીએ. નકશો મોટા કદનું કે ઝીણા કદનું આલેખન માત્ર છે, તે ઉપરથી આ 'સ્કેલ' નક્કી કરાય છે. તેવી જ રીતે જીન્સના સમગ્ર વિશ્વના નમૂનામાં એક તસુ એટલે ૨૦ લાખ પ્રકાશ-વર્ષ થાય છે! આવા તસુના માપથી આપણે ૧૨ાા ફીટના વ્યાસવાળો એક ગોળો બનાવીએ તો તે ગોળો વિશ્વના ગોળા તરીકે ચાલે! આવડા ગોળામાં એક ટાંકણીના માથા જેવડું ચક્ર, એક તસુના દશમા ભાગ જેવડું ચક્ર, આખી આકાશગંગાનું થાય. તારાઓનું આપણું નભમંડળ એક રજકણમાં સમાઈ જાય; એક તસુના ૩૦૦મા ભાગના વ્યાસનું તે થાય. આની અંદર, આ સમસ્ત નભમંડળના પ્રતિનિધિ જેવા રજકણની અંદર, આથી ઘણું વધુ, સ્વલ્પ આપણું સૂર્યમંડળ છે. તેની અંદરનો સૂર્ય તો તેથી ય બહુ નાનો છે. એક પરમાણુની અંદર જેમ લઘુતમ વિદ્યુદણુ (Electron) છે તેને તોલે તે આવે. તો પછી વિશ્વમાં 'કીસ ગીનતીમેં હૈ તુમ ઔર હમ?' પછી ભલેને તમે હિટલર હો કે મુસોલિની હો.

૧૨ાા ફીટનો આ ગોળો, ૧૫ કરોડ પ્રકાશ-વર્ષના અંતરને આલેખનો 'દશ્ય વિશ્વ'નો છે, એટલે મોટામાં મોટાં દૂરબીનોથી જોઈ શકાય એવા સઘળા તારાઓને સમાવી લે છે. પણ દૃષ્ટિમર્યાદા દૂરબીનોથી વધે છે. તેમ વળી નવાં વધુ શક્તિવાળાં દૂરબીનો બનશે. આ ઉપરની મર્યાદાની પાર કાંઈ નહિ હોય એવું કોણ આજે કહી શકે? વધુ સુધારા તથા વધુ શક્તિવાળાં દૂરબીનો વપરાશે તે વળી નવા તારાઓને આપણી હવે વધુ મોટી થયેલી દૃષ્ટિમર્યાદામાં નહિ લાવે? આજ લગી અદૃષ્ટ રહેલી સૃષ્ટિનું દર્શન નહિ કરાવે? અને જો એમ થતું જ રહે તો આ વિશ્વ વિરાટ બન્યા પછી પણ વધુ ને વધુ વિરાટ થતું જશે! એને 'વધતું જતું' વિશ્વ એ નામથી ઓળખાય છે.

વિશ્વનું વય

આપણી પૃથ્વીનું વય શું હશે એ પણ બીજો એક રસમયો કોયડો થઈ પડ્યો છે. એને માટે પુરાવા કોઈ ઇતિહાસમાં તો હોય જ

નહિ. આ તો ઇતિહાસની ય પહેલાંનો, માનવીની ય પહેલાંના સમયનો, સવાલ છે.

હિંદની માન્યતા તો લાખ્ખો વર્ષો લગીની થાય એમ લાગે છે. પૃથ્વીની ઉત્પત્તિના વૃત્તાન્તો પ્રાચીન પુસ્તકોમાં, ધર્મપુસ્તકોમાં બહુ જુદા જુદા છે. બાઇબલના આધાર પરથી ખ્રિસ્તિ આર્ચબિશપ અશર[૭] પૃથ્વીને ઈ. સ. પૂર્વે ૪૦૦૪માં થયેલી માને છે; એ રીતે તે બની હોય તો એનું વય બહુ જ થોડું, માત્ર છ હજાર વર્ષનું જ હોય.

વિજ્ઞાનવિદોએ આ સવાલમાં રસ લીધો, ત્યારે વિખ્યાત હટનના મત પ્રમાણે પૃથ્વીની ઉંમર તો છ હજાર વર્ષના કરતાં ઘણી જ વધારે હોવી જોઈતી હતી. જુદાં જુદાં વિજ્ઞાનોએ એમાં પ્રકાશ નાખ્યો છે. અંગ્રેજ ભૂશાસ્ત્રી ગીકીનો મત પણ એ પ્રકારનો હતો. જુદી જુદી ગણતરીઓથી જુદા જુદા આંકડા આવ્યા. એક તરફ ભૌતિકશાસ્ત્રીઓ દશથી ત્રીસ–ચાળીસ કરોડ વર્ષ 'બહુમાં બહુ' હોય એમ માનતા થયા, ત્યારે બીજી પાસથી ભૂશાસ્ત્રીઓ તેમ જ જીવનશાસ્ત્રીઓ એથી સોગણી વય પણ બહુ ઓછી ગણતા હતા! આ વિધવિધ દષ્ટિઓ જીન્સ રજૂ કરે છે.

દૂરમાં દૂર તારાના પ્રકાશને પૃથ્વીની ઉપર આવી પહોંચતાં ૧૫ કરોડ વર્ષો તો થઈ ગયાં છે. એથી ઓછી ઉંમર પૃથ્વીની ન હોય: વધુ હોઈ શકે. રેડિઅમ તથા તેને મળતા પદાર્થોની શોધથી માનવું પડે છે કે, પૃથ્વીના જૂનામાં જૂના પથ્થરોને પ્રવાહીરૂપમાંથી થીજી નક્કર થયે પોણા બે અબજ વર્ષો તો થયાં જ હોવાં જોઈએ. તો સૂર્ય, સૂર્યમંડળ, અન્ય મંડળો અને આખું વિશ્વ એથી તો બહુ જ વધુ પુરાણું હોવું જોઈએ.

પ્રખ્યાત ભૌતિકશાસ્ત્રી રધરફોર્ડની ગણતરી પ્રમાણે પૃથ્વીને કમમાં કમ ચાર અબજ વર્ષ થયાં હોવાં જોઈએ; સંભવ છે કે એથી વધુ જ થયાં હશે. જો એમ હોય તો માનવજાત તો હજી નાના બાળક

૭. Usher (૧૫૮૧–૧૬૫૬).

જેવડી જ છે જીન્સના શબ્દોમાં 'માનવી તો હજી પોતાના પ્રોઢિયા ના તથા પોતાની દૂધની શીશીની જ ફિકર કર્યાં કરે છે પોતે જે વિશ્વમાં જન્મ્યો છે, તે તરફ આતુર સવાલ પૂછતી આંખોથી જોવાનું હજી હમણા જ જાણે એણે શરૂ કર્યું છે '૮

લાક્ષણિક રીતે એક સરળ સુન્દર સચોટ ઉપમાની વડે જીન્સ આની પણ સમજ આપે છે

એ કહે છે કે, કોઈ જરા મોટુ પુસ્તક લઈએ તો તેમા આશરે બે લાખ શબ્દો હોય (અંગ્રેજી શબ્દોનું આ ઉદાહરણ છે) આવો સરેરાશે પાચ અક્ષરવાળા બે લાખ શબ્દોનો બૃહદ્ ગ્રંથ પૃથ્વીની ઉમર ના એક માપ તરીકે આપણે લઈએ તો માનવસંસ્કૃતિનો આખો કાળ તેમાના છેવટના એક કે બે શબ્દોનો થઈ શકે ' ઇસ્વી સનનો આખો કાળ (બે હજાર વર્ષથી જરા ઓછો એવો) તો આ ગ્રંથના છેવટના શબ્દના છેલ્લા અક્ષરથી ય કમ થાય ' એક માનવીની આવરદા તો એ પુસ્તકની સમાપ્તિના પૂર્ણવિરામ ચિહ્ન કરતા ય બહુ જ ઓછી થાય ' આવું પૃથ્વીના વયનું માનવીના આખા આયુષ્ય સાથેનુ અંદાજી પરિમાણ આપી શકાય આ જ પ્રમાણમા જો સમસ્ત વિશ્વનુ વય દર્શાવવું હોય તો તે આવા મોટા ગ્રંથના જેવા કેટલાય હજારો ગ્રંથવાળા આખા પુસ્તકાલયનો ખ્યાલ કરવાથી થઈ શકે

હજારો બૃહદ્ ગ્રંથોવાળા પુસ્તકાલયમાના એક પુસ્તકમાના પૂર્ણ વિરામસૂચક એક ચિહ્ન હોય તેમ આજ લગીના વિશ્વજીવનમા એક મનુષ્યનુ જીવન, એક મનુષ્યના જીવનનો આખો કાળ છે ' સમસ્ત વિશ્વના જીવનરૂપી સમુદ્રમા એક બિન્દુથી ય વધુ લઘુ ને વધુ સ્વલ્પ એવો માનવી, આવડી અમાપ લગભગ અકલ્પ્ય એવી લઘુતા ને મન્દતા છતા, વિરાટ સૃષ્ટિની વિરાટ પ્રજ્ઞા ની કાંઈક ઝાંખી કરવા જેટલી ય શક્તિ કેળવી શકે છે ' આ બને વાત ભુલાય એવી નથી

૮ માર્ચ ૧૯૪૮ પ્રો. હોલ્મ્સ (એડિનબરોના) પૃથ્વીની ઉમર ૩.. અબજ ૩૫ કરોડ વર્ષની ગણે છે 'Endeavour' 1947 July

#

ધૂળ[1]

૧

ધૂળમાં તે લખવાનું શું? ધૂળમાં છે શું કે એ ઉપર કાંઈ લખાય? સિવાય કે ધૂળ જેવી નકામી, ગંદી, પજવનારી, હકીલી બીજી કોઈ ચીજ નથી. એની કાંઈજ વિસાત નથી, એનાથી વધુ તુચ્છ તથા વધુ વજૂદ વગરનું બીજું કાંઈ નથી. તુચ્છકાર તથા અણગમો એ બે વિના બીજી કોઈ લાગણીઓથી એનો ખ્યાલ પણ થઈ શકે નહિ; એને દીઠી કે તરત એને ખંખેરી નાખવાની કે સાફ કરી દેવાની, એને ઘરને ખૂણે ખૂણેથી કાઢી નાખવાને માટે દુનિયામાં અસંખ્ય સાવરણીઓ ને બ્રશો, તેટલાંય 'વેક્યૂમ-ક્લીનરો' અને રોજ અગણિત માણસો મથી રહ્યાં છે, તે છતાં એ પાછી બીજે જ દિવસે ત્યાંની ત્યાં આવી ચોંટવાની–આવું આવું ધૂળસ્તવન કોઈ કવિ કે ધૂળખાનારો ધારે તો લખી શકે ખરો, કદાચ ધૂળનું સંસ્કૃત સ્તોત્ર પણ લખી શકે; ધૂળધોયાઓ એને ધોઈને એમાંથી સોનું મેળવી લે એવી માન્યતા ઉપર એક ધંધો જ ચાલ્યો છે.

આપણા કવિ લલિતે તો પોતાની અમોઘ મીઠાશથી અમર પંક્તિ ગાઈ છે કે:

'રજકણમાંથી રત્ન બનાવે રસિક ચતુર રમણી.'

તેમ ધૂળમાંય અનેક બોધપ્રદ ને સુંદર દર્શનો વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિ આપણને કરાવી શકે છે.

બાઈ પોપટલાલ શાહે એની ઉપર એક રસભર્યો વૈજ્ઞાનિક

૧. પ્રથમ પ્રકટ: પ્રકરણ ૧-૨, 'નવચેતન' ૧૯૩૫, ઑક્ટોબર, પૃ. ૫; પ્ર. ૩-૮ 'નવચેતન', ૧૯૩૫, નવેમ્બર, ૧૪૮; પ્ર. ૯, 'કુમાર', ૧૯૪૫, ડિસેમ્બર, પૃ. ૨૮૯,

લેખ ગુજરાતીમા ઘણાં વર્ષો પહેના લખ્યેા છે.[૨] આપણા જીવનમાં ને મદનાડમા ધૂળ કેટનેા ભાગ ભજવે છે, ધૂળ અને આકાશના વિધવિધ રંગો, ધૂળ અને વરસાદ વગેરેની ઉપર ખાસ કરીને વિજ્ઞાનનેા ઘણેા પ્રકાશ એમણે નાખ્યેા છે. વળી હમણાં એક અંગ્રેજ વિદ્વાને, ડૉ. સિરિલ બ્લૅકટિને તેા ધૂળની ઉપર ત્રણસેા પાનાંનું એક આખું પુસ્તક લખી નાખ્યું છે,[૩] તેમાથી તેા ઘણું જાણવાનુ મળી જાય છે. વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિ પણ એાછી 'રસિક ચતુર રમણી' નથી.

આ બધી ધૂળ આવે છે ક્યાથી? રેાજ વાળીઝૂડી સાફ કરી બહાર કાઢીએ તેા ય બીજે દિવસે ધૂળ તેા પાછી ત્યાની ત્યા જ. સૌ સમજી શકે છે કે સડક ઉપરથી, રસ્તાએા ઉપરથી, પવનના ઝપાટાએા આ ધૂળ ફરી ફરી લાવ્યા કરે, પણ તે ઉપરાત એના આગમનનાં રહસ્યદ્વારેા બીજાં ઘણા છે તેને તેા વિજ્ઞાન જ ઉઘાડી શકે અને આપણને તેઓનું બરાબર દર્શન કરાવી શકે

ધૂળ ઘણા પ્રકારની હેાય છે, કારણ કે તેના જન્મદાતા પિતાએા પણ વિવિધ છે. પણ તે બધામા તદ્દન અનેાખી જ ને સાવ ભેદભરી ધૂળ એ છે કે, જે પૃથ્વીની બહારના વિશ્વમાંથી પૃથ્વીની ઉપર વરસે છે. આ વિશ્વની 'વૈશ્વધૂળ'[૪] લાવનાર આપણે જેને ખરતા તારાએા[૫] કહીએ છીએ તે જ છે. ચંદ્ર વગરના ને વાદળા વિનાના તારાએાથી મઢેના આકાશમા શાત રાત્રિએ તારાએા ખરે છે તે લગભગ સૌએ જેાયા હેાય છે. આપણે તે દેખાવ જોઈ એ ત્યારે આશ્ચર્ય-કુતૂહલ-નવાઈ તથા રમણીય મનેાહારી દર્શનની ઝણઝણાટી અનુભવીએ છીએ. એક એવેા પણ હિંદુ ખ્યાલ પ્રાચીન કાળથી પ્રચલિત છે કે આ તેા કેાઈ

---

૨ 'વિજ્ઞાન-વિનેાદ', ૧૯૨૬, પૃ ૨૬૧

૩. 'Dust' by S Cyril Blacktin, M Sc, Ph D, A. T. C. (લંડન, ચૅપમેન અને હૅાલ) ૧૯૩૪

૪ Cosmic Dust.

૫, Shooting Stars, Meteors, meteorites.

મહાત્મા યોગભ્રષ્ટ થઈ ફરીથી પૃથ્વીની ઉપર અવતરે છે, ને એની આ નિશાની છે. ખરું જોતાં આમાં એક સુંદર કલ્પના વિના બીજું કાંઈ નથી.

ઘણી જગ્યાઓએથી આ ખરેલા-પડેલા તારાઓના અવશેષો, લોહના કટકાઓ કે મોટી પથ્થરની શિલાઓના રૂપમાં, મળી આવ્યા છે. કદીક તો તે એવડા મોટા હોય છે, અને એટલા બધા વેગથી ને બળથી તે પૃથ્વીની ઉપર અથડાય છે કે તે જમીનમાં બહુ ઊંડે ઊતરી જાય છે અને આસપાસ તળાવ જેવડા મોટા ઊંડા ખાડાઓ ખોદાઈ જાય છે. આ ખરતા તારાઓના અવશેષોનો એક પ્રખર અભ્યાસી પ્રોફેસર નિનિંજર[૧] છે. એવા અવશેષોનો એમણે સંગ્રહ કરેલ છે, અને એવડો મોટો સંગ્રહ દુનિયાભરમાં કોઈ ખાનગી વ્યક્તિની પાસે નથી. આવા તારાઓની શોધખોળ કરનાર લૅબો-રેટરિ-પ્રયોગશાળાનો તે અધિષ્ઠાતા છે, અને આવી શોધખોળોની જે આંતરરાષ્ટ્રીય સભા છે તેનો તે મંત્રી છે. આ અમેરિકન પ્રોફેસર આપણને ઘણી ઘણી નવનવી રસભરી વાતો કહી શકે છે: એમાંની થોડીક આપણે સાંભળીએ.

આ ખરતા તારા નિહાળવા આપણે બેઠા હોઈએ ને થોડા વખતમાં જો પાંચ-દશ ખરતા જોઈએ તો તરત મનમાં એમ થાય કે 'ઓહો! આજ કાંઈ આટલા બધા!' મહાત્માઓ તો એમ આટલા બધા પૃથ્વી પર એકસામટા ન જ ઊતરે! પણ અવલોકન-નિપુણ ખગોળશાસ્ત્રીઓની ગણતરી એવી છે કે, આપણી પૃથ્વીની ઉપર દરરોજ અર્થાત્ દર ચોવીસ કલાકે બે કરોડ જેટલા તારાઓ

૧. Professor Nininger, secretary of the International Society for Research Meteorites, Curator of Meteorites in Colorado Museum of Natural History, Director of Nininger Laboratory, owner of the largest private collection of meteorites in the World.

આમ ખરતા હોય છે' બીજી રીતે આની આ વાત કહીએ તો દર મિનિટે ચૌદ હજારથીય વધારે' આ ના મહાત્માઓ યોગભ્રષ્ટ થયા પછીય પૃથ્વી ઉપર આવતા હોત તો આ પૃથ્વી જ મહાત્માઓની થઈ ગઈ હોત ને'

આ ખરતા તારાઓનો વરસાદ આમ નિરંતર ચાલી રહે છે તેના પરિણામોમા મુખ્ય એ છે કે, આ નાગીક વૈશ્વ ધૂળનો વરસાદ પૃથ્વીની ઉપર ચાલુ જ છે કારણ કે આ ખરતા તારાઓમા કદી કદી લોઢાના જેવા નક્કર પદાર્થો હોય છે તોપણ તેની સાથે ને તેની આગળપાછળ ધૂળનો ખૂબ મોટો સમૂહ આવવાનો જ, વળી વ ધૂળ એટલી બારીક ને એટલી હલકી હોય છે કે છે પ્રો. એકદમ બેસી જતી નથી પણ ઘણો વખતના માર્ચની ૨૪મી નિનિજર ઉદાહરણ આપે છે જ્યાં ખર્યો હતો, તેની નક્કર તારીખે એક મોટા વજન તો થોડાક રતલ જેટલુ જ હતુ, પણ શિનાઓ જ સૂક્ષ્મ રજનુ એક મોટુ વાદળુ હતુ તે તો ઘણા માઈલો લાંબુ રહ્યુ હતુ' એની ઊંચાઈ વીસ માઈલથી સાઠ માઈલ લગીની હતી એનુ કદ સહેજે એક હજાર ઘનમાઈલ જેટલુ થાય, અને એની અંદરની ઝીણી ધૂળનુ વજન જરૂર હજારેક ટનનુ હોવુ જોઈએ. આ બધી ધૂળ ધીરે ધીરે આખરે પૃથ્વીની જમીન ઉપર બેસી ગઈ'

વળી બીજી નવાઈની વાત પ્રો નિનિજર કહે છે તે એ છે કે એમની ગણતરી પ્રમાણે પૃથ્વીની ઉપર આમ વરસતી વૈશ્વ ધૂળનું દી વજન થઈ શકતુ હોય તો તે રોજની પચાસ હજાર ટનથી ય વધારે થાય' એક ટન એટલે ૫૬ મણ—આવા ટનના પચાસ હજાર ટનની ધૂળનો વરસાદ એક દિવસમા જ આપણી પૃથ્વીની ઉપર પડે' આવી રીતે આકાશમાની (એટલે અવકાશ—space—મા રહેલી) જીર્ણ થયેલી અન્ય અનેક 'પૃથ્વી ઓના અવશેષોનુ—કહો કે ભસ્મનું—દાન આપણી પૃથ્વીમાતાને રોજ મળે છે વિશ્વની આ અંદરખાનેની

રોજની હકીકતનું–બનાવનું કે રચનાનું આપણને નથી હોતું જ્ઞાન કે ભાન.

જ્યારે વા અથવા વંટોળિયો રસ્તાની ધૂળને ઊંચકી લઈ જાય છે ત્યારે જ હવામાં કેટલી ધૂળ છે તે આપણે થોડુંઘણું જોઈએ છીએ. કદી કદી ધૂળના ઊંચા સ્તંભો ગોળ ગોળ ફરતા, કદી ફરતે ફરતે આગળ કે બીજી કોઈ દિશામાં જતા પણ આપણે જોઈએ છીએ; ખાસ કરીને આગગાડી કે મોટરમાં મુસાફરી કરતે કરતે રજપૂતાનાનાં રણોમાં આ દેખાવ પરિચિત છે. મોટાં રણોમાં તો તે અતિપ્રચંડ ભયાનક નરર ધારણ કરે છે, પણ તેમાં રજકણો મોટા હોય છે એટલે આ રજકણો દેખાય છે. વંટોળિયા, આંધી વગેરેને વખતે તો કદી સપડાયા હોઈએ તો ગતિ કરતાં હોય છે કે તેમાં આપણે પણ કેટલી ય ધૂળ પેસી જાય છે. આંખ-કાન–નાકની અંદર બાર બહુ સખત હોય છે ! તેઓના ચાલુ રજકણોના ગોળી-થાય, મોંની ચામડી બળે, નાક–કાન–મોં–ગળામાં ય વ્યથા શ્વસમાં દર્દ ઢગલે ઢગલા આમ ઊંચકાઈ ને કોઈ વાર બહુ ગતિથી હજારો માઈલો-ની મુસાફરી કરી લે છે. રજપૂતાના–દિલ્હી–ઉત્તર પ્રદેશ વગેરેમાં વસનારાઓને આના અનુભવ દર વર્ષ થયા કરે છે.

નાનાં ને વધુ નાનાં રજકણો ય આવી આંધીમાં પુષ્કળ હોય છે. આંખ વડે દેખાય નહિ, છતાં એમનો થર મોટો હોય, તો આપણી આંખોની દૂરદર્શકતા બહુ મર્યાદા પામે છે. ડૉ. બ્લેકફિનના મત પ્રમાણે આપણે જરા ય અડચણ વિના સાફ દેખી શકતા હોઈએ એવી 'સાફ' હવામાં ય દર ઘનતસુમાં પોણા લાખથી દોઢ લાખ જેટલાં સૂક્ષ્મ રજકણો રહેલાં હોય છે ! આ રજકણો કોઈ કારણથી વધુ નજદીક કે ખીચોખીચ આવી જાય, કે તેઓમાં વધુ મોટાં રજકણો આવી મળ્યાં હોય, તો તેઓ પ્રકાશને કમ કરે, દૃષ્ટિને રોકે અને આપણું દર્શન ઓછું કરે.

૨

જમીન ઉપરથી ઊડતી તેમ જ પૃથ્વીની બહારથી આવેલી આ વિશ્વધૂળની ઉપરાંત, આપણે જેને ધુમાડો કહીએ છીએ તેના પુષ્કળ રજકણો પણ હવામાં હોય છે, ખાસ કરીને મુંબાઈ અમદાવાદ લંડન-મૅન્ચેસ્ટર, ન્યૂ યૉર્ક જેવા મોટા શહેરોની હવામાં 'ધુમાડાના રજકણો' એ શબ્દપ્રયોગ ને તેની પ્રકટ થતો વિચાર ઘણાને નવાઈ જેવો લાગે આપણે ધુમાડાને એક વાયુરૂપી પદાર્થ તરીકે ઓળખીએ છીએ એટલે પણ દૃશ્ય કે અદૃશ્ય વાયુ ય નાના કણોનો બને છે– બધા પદાર્થ નક્કર, પ્રવાહી કે વાયુરૂપના સૌ કણોના જ બનેલા છે, એ રસાયનશાસ્ત્રનું એક પ્રધાન સૂત્ર અંગ્રેજ રસાયની ડાલ્ટને અઢી સૈકા ઉપર લીખ્યું છે ચોમાસામાં પૂરના જોસથી સળંગ વહી જતી નદીનો પ્રવાહ, કે ગેરસપ્પા-નાયેગરા આદિ પ્રબળ ધોધ વાઓના પ્રપાતો, તદ્દન સળંગ દેખાતા છતાં અસંખ્ય જળબિંદુઓની સરની સેરના જ બનેલા હોય છે તેમ જ ધુમાડાના વાદળાઓ કે એન્જિનો તથા મિલોના ભૂંગળાઓમાંથી નીકળતા તેના ગોટેગોટાઓ પણ અસંખ્ય સૂક્ષ્મ રજકણોના–કોયલાના (Carbonના) રજ કણોના જ બનેલા હોય છે વોવની પાસે ઊભા રહીએ ત્યારે અતિ સૂક્ષ્મ સીકર આપણને સ્પર્શે છે ને આહ્લાદે છે, અથવા કોઈ ઊડતા ફુવારાની સમીપમાં કે પહાડની ઉપરની ધુમ્મસમાં તે આપણા શરીર ની આસપાસ વ્યાપી પણ જાય છે તે વખતે આ અદૃશ્ય જળ બિંદુઓની સૂક્ષ્મતા તથા હાજરી આપણે અનુભવી શકીએ છીએ ધુમાડો પણ ધીરે ધીરે ઊંચો ચઢતો, ઓછો ઓછો થતો, અદૃશ્ય થતો કે આકાશમાં વિલીન થતો દેખાય છે ત્યારે ય એ કાંઈ નાશ પામતો નથી, પણ ફક્ત એના કણો વધુ ને વધુ નાના થતા જતા હોય છે ને વધુ ને વધુ છૂટા પડી ફેલાતા જતા હોય છે એટલે લગી કે પછી આપણી આંખો એમને જોવા અસમર્થ થાય છે

જ્યાં જ્યાં બળતણ બળે છે, કોયલા–કોલસા–લાકડાં–છાણાં–ઘાસ-ઘાસતેલ–પેટ્રોલ કે એવું કાંઈ પણ, ત્યાં ત્યાં ધુમાડો, દેખાય કે ન દેખાય તોય, ઉત્પન્ન થાય છે જ ને હવામાં અસંખ્ય રજકણો ઉમેરે છે; તે 'કાર્બન'નાં હોય કે 'કાર્બન ને ઑક્સિજન'ના સંયોગથી થયેલ વાયુઓનાં હોય. મોટાં શહેરોમાં, પુષ્કળ કારખાનાંઓ હોય, મિલો હોય, વળી આગગાડીઓ–સ્ટીમરો વગેરે આવ–જા કરે, તેમ જ પ્રત્યેક ઘરમાં ચૂલાઓ હોય, રાંધવા માટે કે ગરમીને માટે, એ સૌને પરિણામે એટલો બધો ધુમાડો રોજ પેદા થાય છે કે આ ધુમાડાના પટને ભેદતાં સૂર્યનો પ્રકાશ, ત્રીજા ભાગથી ય કાંઈક વધુ (૩૭ % જેટલો) તેમાં જ રોકાઈ જાય છે, ને શહેરને તથા શહેરીઓને (પ્રાણી–વનસ્પતિ વસ્તીને) પણ ત્રીજા ભાગનું અજવાળું, તડકો ને હૂંફ મળતાં જ નથી! લન્ડનના મશહૂર ને રંગરંગી 'ફૉગ' આને જ આભારી છે. પ્રકાશ કમ થવાની અસર ઠંડા મુલકમાં તરત લાગે છે. શહેરીઓના આનંદો–આરોગ્ય–સ્ફૂર્તિ પણ તેથી ઓછાં થાય છે. કોયલાનાં–'કાર્બન'નાં રજકણો ધુમાડામાં એટલાં સૂક્ષ્મ હોય છે કે આપણા નાકમાં કુદરતી ગરણી છે, તેમાંથી નીકળી જઈને આમાંનાં ઘણાં રજકણો નાકની અંદર, ગળામાં, છાતીમાં ને ફેફસાંમાં ઊતરી જાય છે; ત્યાં જામી તેઓની ઉપર એક પાતળો થર–પડ બનાવી દે છે. આ થર પણ ફોટોગ્રાફી વગેરેની મદદથી શહેરીઓનાં ફેફસાં વગેરેની ઉપર ચોખ્ખો દેખાય છે, જ્યારે ગામડાંઓની ચોખ્ખી હવામાં રહેતાં–ફરતાં માણસોને તેવો કોલસાનો થર હોતો જ નથી. આ પડને પરિણામે ગળાનાં, છાતીનાં, શ્વાસનાં ને ફેફસાનાં જુદાં જુદાં દર્દો, દમ–ક્ષય જેવાં પણ, તરત થાય છે, અને આ રીતે શહેરીઓનાં સુખ–સગવડ–આરોગ્ય વગેરે ગંભીર જોખમમાં આવે છે. શહેરનાં પરાંઓમાં, ગામડાંઓમાં ને પહાડની ઉપર જે, તાઝગી–સ્ફૂર્તિ–તંદુરસ્તી દેખાય છે, તેનું આ એક મુખ્ય કારણ છે.

આ ધુમાડાની મેશ રોજ બનતે બનતે વર્ષોમાં–સદીઓમાં, કેવળ મનુષ્યોના શરીરમાં જ નહિ, પણ સૂક્ષ્મ રૂપમાં ઘરની બહારની

ભીતોની ઉપર ને અંદરના ભાગોમાં ય જામતા લાગે છે લન્ડન જેવા મોટા સમૃદ્ધ શહેરોના મકાનો બહારથી કાળા જ હોય છે, આપણે ત્યાંની પેઠે સુંદર રંગથી રંગાયલા હોતા જ નથી એક તરેહનો આ ગમગીન (dreary) દેખાવ રોજ દેખાવાથી શહરીઓના મનની ઉપર પણ ને એવી જ અસર કરે છે વળી ઘરોને ચોખ્ખા રાખવાને માટે ઘરવાળાઓને પુષ્કળ દ્રવ્ય ને શ્રમનો વ્યય કરવો પડે છે જો લન્ડનની ગૃહિણી-કે એની દાસી-કપડાના કકડા, સાબુનું ગરમ પાણી, બ્રશ વગેરેની મદદથી ઘરની બારીઓના કાચ, જમીન, નીસરણી વગેરે અત્યંત ચીવટથી ને ખૂબ શ્રમથી ઘસી ઘસીને રોજ સાફ ન કરતી હોત તો તો લન્ડનના ઘરોમાં રહેવાત જ નહિ લન્ડનાદિ શહેરોના ઘર-જીવનમાં આની કેટલી બધી અસર છે?

મુંબઈના ઉદ્યોગોના કેન્દ્ર સમા યૉર્કશાયરના પશ્ચિમ રાઈડિંગ નામના વિભાગમાં આ ધુમાડાની રજને લીધે જે જે દર્દો થાય છે તથા મકાનોમાં વિશેષ સાફસૂફ-મરામત વગેરે કરાવવા પડે છે, તેમાં દરવર્ષે સાડ લાખ પાઉન્ડ એટલે આશરે આડત્રીસ કરોડ રૂપિયા પ્રજાને ખરચવા પડે છે! આ ત્યાના સ્થાનિક સત્તાવાળાઓએ આ ધુમાડો ઓછો કરવાનુ કામ હાથમાં લેતે લેતે પ્રજાને જાહેર કર્યું છે ઇંગ્લંડના એક કસબામાં જ આટલું ખર્ચ થાય તો આખા ગ્રેટ બ્રિટનમાં, ને બીજા દેશોમાં કેટલું ખર્ચ (ને રોગ વગેરે) વધી જતા હશે તેનો ખ્યાલ આવશે આથી બહુ ઓછો ખર્ચ કરીને આ ધુમાડો થતો જ અટકાવી શકાય, ને તેને પરિણામે મકાનોને તથા મનુષ્યોને જે આયુષ્ય, સુંદરતા ને આનંદ આપી શકાય તે તો વળી નફામાં મેમર્ડ સાર્ડિમન ને ફિટ્ઝ્ઝેરલ્ડના અંદાજ પ્રમાણે લૅન્કેશાયરના પાટનગરની ને સુતરની મિલોના કેન્દ્ર મૅન્ચેસ્ટરની હવા જો હિંગ્રેંડની હવા જેટલી સ્વચ્છ-શુદ્ધ હોત, તો ઘરની સફાઈ-ધોવડામણી વગેરેના જ ખર્ચના અઢી લાખ પાઉન્ડ-આશરે પાત્રીસ લાખ રૂપિયા દર વર્ષે બચત! આરોગ્ય, સ્ફૂર્તિ વગેરેમાં વધારો થવાથી જે સંપત્તિ

વધત તે તેા જુદી જ.

આ બધાં નુકસાનેા ઉપરાંત વળી એક બીજું મેાટું નુકસાન વિજ્ઞાનની, રસાયનની દૃષ્ટિ બતાવે છે. વ્યાપારીને ય તે મહત્ત્વની છે. ગરમી પેદા કરવાને જ માટે બળતણેા વપરાય છે. બળતણેામાં મુખ્ય તત્ત્વ 'કાર્બન' છે, તે કેાયલા, વગેરેનું ખરું મૂળ તત્ત્વ છે. ધુમાડામાં જેટલાં 'કાર્બન'નાં રજકણેા હવામાં નાસી જાય તેટલાં બાળવામાં એાછાં થયાં, ને ગરમી પેદા કરવાના કામમાં તેા આવ્યાં જ નહિ. આમ બળતણેાનેા કેટલેા ભાગ રેાજ આખી પૃથ્વી ઉપર વેડફાઈ જાય છે! આપણા ચૂલાએા, સંચાએા, એન્જિનેા એવાં સમર્થ બને કે તે બળતણના એકેએક કાર્બન–રજકણને કામમાં લે, બાળી મૂકે, એટલે કે પૂરેપૂરી ગરમી પેદા કરી, કેાલસાની જરા પણ રજ ખાલી જવા ન દે પણ દરેક કાર્બન–અણુમાંથી 'કાર્બોનિક એસિડ ગૅસ' અથવા 'કાર્બન-ડાયેાક્સાઈડ ગૅસ'ના વાયુ પેદા કરે એવા ચૂલા–એન્જિનેા બનાવનારાએાનું મુખ્ય લક્ષ્ય હેાવું જોઈએ. અત્યારે આપણી બેદરકારીથી આપણે બળતણનેા કેટલેા ભાગ ખેાઈએ છીએ તેનેા હિસાબ કરવેા મુશ્કેલ છે. દરેક દેશમાં આ ખેાટ જાય છે: ઇંગ્લન્ડ એકલામાં જ દર વર્ષે જે બળતણ નકામું જાય છે, તે બધું એકઠું કર્યું હેાય તેા તેનું વજન ૩૦ લાખ ટન (એટલે આશરે સત્તર કરેાડ મણ) થાય! તેા આખા પૃથ્વીની ઉપર દર વર્ષે કેટલું નકામું જતું હશે? અને આપણે દેવતા–અગ્નિ વાપરતા થયા ત્યારથી આજ લગીમાં તેા હજારેા કે લાખેા વર્ષો વીતી ગયાં. તે બધું ગણીએ તેા, બીજી પાસથી બળતણની માનવીને ભવિષ્યમાં ખેાટ પડશે–કેાલસા, તેલ વગેરે ખૂટી જ જશે એ બૂમેા કેવી લાગે?

પશ્ચિમના લેાકેા આ સમજ્યા પછી આપણી પેઠે બેસી રહે એવા નથી. યુરેાપ–અમેરિકામાં ધુમાડેા ઘટાડવાની હિલચાલેા[૭] શરૂ થઈ ગઈ છે. મ્યુનિસિપાલિટિએા, 'કાઉન્ટિ કાઉન્સિલેા,' 'કેારપેા-

૭. Smoke-Abatement movements and legislations.

દેશોને મુખ્ય સરકાર પોતે જાગૃત થઈ છે, શોધખોળો થવા લાગી છે, ધુમાડાને થતો જ અટકાવવાના વૈજ્ઞાનિક ને શાસનના ઇલાજો શરૂ થઈ ગયા છે, જે જે કારખાનાંઓની ચીમનીઓ હજી ય હવાને આમ બગાડતી હોય તેઓને ગુનેગાર ગણવામાં આવે છે, તેઓના માલેકોને દંડ કે એવી સજાઓ કરવામાં આવે છે, અને આના પડઘાઓ (જો કે મોળી રીતે) હવે આપણા દેશમાં ય સંભળાય છે. બળતણમાં ખાસ કરીને કોલસામાં સુધારો થવા લાગ્યો છે. યંત્રો-ભઠ્ઠીઓ સુધારવામાં આવી છે. ધુમાડો કાઢ્યા વગર બળે એવાં બળતણો શોધાયાં છે, ને વપરાવા લાગ્યાં છે. આ સામટા પ્રયાસને પરિણામે શહેરોની હવા ઘણી સુધરી ગઈ છે. લંડનના 'ફોગ' પણ ઓછા થઈ ગયા છે અને અમેરિકાનું સૉલ્ટ લેઈક સિટિ દર વર્ષે પાંચ લાખ ટનનું બળતણ બાળે છે, છતાં સખત દેખરેખ, નિયંત્રણ ને સંભાળને લીધે એની હવાનો બગાડ પહેલાંના કરતાં ૮૫ ટકા જેટલો ઓછો થઈ ગયો છે. નાનાં શહેરોમાં આટલી સંભાળ ન હોવાથી, મોટાં શહેરોની હવા નાનાંના કરતાં વધુ સારી થયાના દાખલાઓ પણ છે.

૩

હિન્દમાં તો આપણે ચાલવાના રસ્તાઓની સુધરાઈ પણ બરોબર સમજ્યા નથી ને રાખી શકતા નથી, તો પછી હવાની સુધરાઈની તો વાત કેવી?

વીસમી સદીએ એક નવા પ્રકારના માર્ગથી ધુમાડો ને ધૂળ આપણને અર્પણ કર્યાં છે. આગગાડીનાં ને મિલોનાં ભૂંગળાંઓ ઉપરાંત મોટરોની ય ગણતરી આ દૃષ્ટિએ કરવાની રહે છે. આ મોટરોના ધુમાડા દેખાય બહુ જ થોડા પણ તેની 'સુગંધ' (!) તો રસ્તે ચાલનારાં સૌને મળે જ છે. મોટરો, બસો, લૉરિઓ, એરોપ્લેનો વગેરે પોતપોતાનાં એન્જિનોમાંથી ધુમાડાઓ નિરંતર કાઢ્યાં કરે છે ને તે રસ્તે હવામાં પુષ્કળ રજકણો ઉમેર્યાં કરે છે. વળી રબ્બરનાં પૈડાં માંથી રબ્બરની પણ ઘણી જ ધૂળ નીકળ્યાં કરે છે. મોટર વગેરે

ઘસાતું જોઈએ ત્યારે બે વિચારો આપણને તરત આવે–એક એ ઘસાયલું ટાયર ફાટી મોટરમાં બેસનારાને ઈજા કરે તે ભયનો, ને બીજો નવા ટાયરના ખર્ચનો. પણ એ ટાયરે રબ્બરની ધૂળ પણ રસ્તામાં ને હવામાં કેટલી પાથરી છે એનો ખ્યાલ આપણને આવે નહિ. એક વિદ્વાન કહે છે કે, ગ્રેટ બ્રિટન એકલામાં જ હાલ (એટલે ૧૯૩૫ના સુમારમાં; એ વાતને આજ ૧૮ વર્ષો થઈ ગયાં!) વીસ લાખ મોટરો છે: એટલે એંશી લાખથી ય વધુ પૈડાં ને ટાયરો થયાં. આ ટાયરોના ઘસારામાંથી ૬,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦ (અથવા ટૂંકામાં 6×10^{18}) રજકણો પેદા થવાનાં! આ કણો સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી દેખી શકાય. પણ એથી ય વધુ નાનાં, સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રને અગોચર, એવાં કેટલાં ય વધુ રજકણો હોવાનાં; તેઓની સંખ્યા તો ગણાય જ નહિ.[૮]

કેટલાએક વિજ્ઞાનીઓ એમ માને છે કે, ધૂળનાં રજકણો, ધીરે ધીરે, મોટાંમાંથી નાનાં, નાનાંમાંથી વધુ નાનાં, એમ ઉત્તરોત્તર કદમાં ઘટતાં ને સંખ્યામાં વધતાં થતાં જાય છે. નરી આંખે દેખાય એવામાંથી માત્ર સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે જ દેખી શકાય એવાં ને તેમાંથી અતિસૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે[૯] જ દેખી શકાય એવાં, ને તેમાંથી એથી ય વધુ નાનાં–એ યંત્રને ય અગમ્ય એવાં ઝીણાં થયાં કરે છે; બીજા કેટલાક વિદ્વાનો એથી ઊલટું માને છે; ધૂળમાં આવા પૃથક્કરણને બદલે એથી ઊલટી વિધિ થાય છે–નાનામાં નાનાં કણો એકબીજાની સાથે જરા ઓછા નાનાં, કે લગીરેક મોટાં, ને તેમાંથી વધુ મોટાં એમ

૮. ૩૯ તસુનો એક 'મીટર' થાય; કાંઈક કલ્થી વધુનો. તેનો હજારમો ભાગ એક 'મિલિમિટર' કહેવાય છે. જાણીતી J Pen ની 'નીબ'ના અર્ધા ભાગ જેટલું એનું કદ થાય અને એ 'મીટર'નો દસ લાખમો ભાગ 'માઈક્રોન' કહેવાય છે. (=મીટરનો ૧૦૦૦×૧૦૦૦ મો ભાગ.) એ 'માઈક્રોન'ના પાંચમા ભાગ લગીનાં કણો સારા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી દેખી શકાય છે, એથી વધુ નાનાં નહિ.

૯. Ultra-microscope.

બનતાં બનતાં છેવટે એટલાં મોટા બને છે કે ગુરુત્વાકર્ષણથી તે ભોંય ઉપર ઠરી જાય છે. પહેલો મત ડૉ. બ્લૅકટિનનો છે; સંભવ છે કે બન્ને મતોમાં સત્ય હોય અને બન્ને વિધિઓ, પૃથક્કરણની તથા ઘટ્ટીકરણની, હવામાંનાં જુદાં જુદાં રજકણોની વચ્ચે ચાલતી હોય.

૪

આવા ભિન્ન ભિન્ન લઘુ પરિમાણોવાળાં કણોના અસ્તિત્વમાં હાલ કોઈને શંકા નથી. પૃથ્વીની સપાટી ઉપરથી ઊંચે કેટલેય લગી આવાં નાનાં રજકણોના થરના થર બંધાઈ રહ્યા છે! દેખાય નહિ, મનાય પણ નહિ, તોપણ આપણા જીવનમાં તેઓની કેટલીક અસર એટલી ઊંડી છે તે સમજ્યા પછી ધૂળને આપણાથી કદી ભુલાયજ નહિ. બધી ધૂળ એવી હોય તો તો એ ધૂળને ય ખુશીથી વંદન કરાય!

આપણી આંખને સૌથી વધુ નિરાંત, આનંદ ને શાંતિ આપનાર રંગો બે જ છે: એક ચોમાસાના વર્ષાદથી ધોવાયેલ શુદ્ધ બનેલ તાજી વનસ્પતિનો ને કુણા ઘાસની લીલોતરીનો લીલો રંગ, જે વર્ષાઋતુને અસાધારણ રમ્ય તથા નયનના અનેરા ઉત્સવરૂપ બનાવે છે; અને બીજો આકાશનો આસમાની નીલ-ભૂરો શ્યામ રંગ. જગતનાથી થાકેલાં-પીડાયલાં દુઃખી નેત્રો કલાકોના કલાકો લગી આ રંગોને જોઈ રહે ને તેમાંથી અતુલ બળ-સુખ મેળવે છે. વિષ્ણુના તથા એના અવતારોના શ્યામ રંગ માનવામાં આ પણ એક કારણ હશે? જે હોય તે ખરું, પણ એ આકાશનો રંગ ભૂરો કેમ છે?

આ કોયડો ઉકેલવામાં મોટા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓનાં મગજો રોકાયાં છે. જાણીતા અંગ્રેજ ભૌતિકશાસ્ત્રી પ્રોફેસર ટિન્ડોલના તથા બીજાઓના સરસ પ્રયોગો આનો ઉત્તર ખોળવા માટે મશહૂર છે.[૧૦] ઘણા તર્કો, ઘણી કલ્પનાઓ અને ઘણા પ્રયોગોને અંતે એમ સમજાય

૧૦. જુઓ નોટ નં. ૨, 'વિજ્ઞાનવિનોદ'. આપણા પ્રોફેસર રામને પણ આ વિષયમાં રસ લીધો છે.

છે કે આકાશમાં જે બારીક ધૂળ રહેલી છે, તેને જ લીધે આકાશનો આ રંગ છે. વસ્તુતઃ આકાશના બધા વિવિધ રંગો પણ ધૂળને જ આભારી છે. જો પૃથ્વી ઉપરની હવામાં ધૂળ બિલકુલ ન હોત તો સૂર્ય-પ્રકાશનું પૃથક્કરણ થઈ શકત નહિ, અને તેથી આકાશ રંગ વગરનું કાળું (?) જ ગમગીની ઉપજાવે એવું દેખાત. પણ હવે ધૂળનું તથા વટાળનું એક એક કણ પ્રકાશને ઝીલીને પ્રકાશનાં કિરણોમાંથી વાદળી રંગનાં જ કિરણો આપણી તરફ પ્રસારે છે. સૂર્યોદય, સૂર્યાસ્ત, મેઘધનુષ્ય ઇત્યાદિનાં સર્વ અદ્ભુત ને અસંખ્ય ચિત્રો હવે આપણે આ કણો હોવાથી જ જોઈએ છીએ, જોઈ ને તેઓને મોટા નેત્રોત્સવ જેવા માનીએ છીએ. કવિઓ, ચિત્રકારો વગેરે કળાધરો તેમાંથી અવનવી પ્રેરણાઓ મેળવે છે અને અવનવાં સર્જનો કરે છે. ભક્તો, ચિંતકો વગેરે એમાંથી કુદરતની કળા–ઈશ્વરની લીલા–વિશ્વનાં રહસ્યો વગેરે સમજવાના વિચારો ને યત્નો કરે છે. જો સૂર્યપ્રકાશના માર્ગમાં ધૂળ ન આવતી હોત તો બધું ય અજન્મ જ રહ્યું હોત ને? આમ ધૂળમાંથી કેટલા લહાવાઓ, કેટલી સંસ્કૃતિ પણ જન્મી છે! ધૂળનો આપણી ઉપર આ કાંઈ જેવો તેવો ઉપકાર છે!

૫

તેમ જ જે કુદરતના એક મોટા બનાવને આપણે 'વરસાદ'ને નામે ઓળખીએ છીએ, તે બનાવનું આખું સ્વરૂપ એક પાસથી પાણીને તો બીજી પાસથી ધૂળને જ આભારી છે. હવામાંનાં ઝીણાં રજકણો પણ પાણીની વરાળની સાથે જ સૂરજના તાપથી ઉપર ચઢે છે. એ વરાળ ઉપર ચઢી એટલે ધીરે ધીરે શીત પ્રદેશથી ઠંડી થવા લાગે છે, અમુક હદની ઠંડક થતાં આ ઠંડી વરાળ હવામાંનાં ધૂળના કણની આસપાસ વળગી જાય છે; અતિસૂક્ષ્મ જળબિંદુરૂપે તે રજકણની સાથે બંધાઈ જાય છે. ધીરે ધીરે આ રજનાં ને જળનાં કણો ભેગાં થતાં બિંદુઓ બને છે, અને પવનની ક્રિયાથી તેમ જ પૃથ્વીના ગુરુ-

ત્વાકર્ષણથી વરસાદરૂપે આપણી ઉપર વરસે છે. હવામા જો આવા ને આવા બધા રજકણો ન મળ્યા હોત તો ટાઢી થયેલી આ વરાળ કોઈ નક્કર પદાર્થનો સ્પર્શ કરત, એટલે ઘરના છાપરા, ભીત વગેરેનો, ત્યારે ત્યાથી જ રેલારૂપે નીચે પડત ઘણું કરીને એવુ બનત કે ઘરોની ભીતોએથી પુષ્કળ રેલા નીકળતા હોત, છતા રસ્તાની બે બાજુના ઘરોની વચ્ચે કશુ ય ટપકતુ ન હોત એવા ચોમાસાનુ માનવી દર્શન કરતો હોત' 'વરસાદ' તો હોત જ નહિ, છતા પાણી છાપરા–ભીતો ઉપરથી નીતરતુ હોત.

રજકણથી જેમ પ્રકાશના કિરણો જુદા જુદા પથરાય (Scatter) છે, તેમ વરાળનુ રજકણોથી વરસાદમા રૂપાતર થાય છે, એ વાતનો ઉપયોગ કરીને એટકિન વગેરેએ 'ધૂળ ગણનાના' યંત્રો[૧૧] રચ્યા છે

૬

ભૂશાસ્ત્રીઓ[૧૨] પણ ધૂળમા રસ લેવામા પાછા પડતા નથી. પવન, વાવાઝોડાં વગેરે જમીન ઉપરની ધૂળને કઈ કઈ ગ્યએ લઈ જાય છે જમીન ઉપરની ધૂળ આમ રોજ ભ્રમણ કર્યા જ કરે છે. પવન ઉપરાત વરસાદ, ઝરાઓ–નદીઓ વગેરેના વહેતા પાણી પણ ધૂળને ખૂબ પ્રવાસ કરાવે છે. જ્વાળામુખી પર્વતો પણ ઊના ઊના રસ (લાવા) વગેરેની સાથે ધુમાડાના તથા ધૂળના ગોટેગોટા બહાર કાઢી પૃથ્વીની ઉપર ફેલાવે છે. આમ ત્રણ ધૂળો, પૃથ્વીની બહારથી આવેલી અન્ય પૃથ્વીઓના અગારની (વૈશ્વ) ધૂળ, પૃથ્વીની સપાટી ઉપર જ પવન પાણીની સહક્રિયાથી પર્વતો, શિલાઓ વગેરેના અગારની પૃથ્વી ઉપરની ધૂળ, અને પૃથ્વીના પેટમાથી નીકળી આવતી જ્વાળામુખીની ધૂળ આમ ત્રણેય ધૂળ ભેગી થઈ જાય છે–કદી એકી વખતે

૧૧ હવામા ધૂળના કેટલા રજકણો છે, તે જાણી કાઢવાના યત્ર– Dust Counting apparatus

૧૨. Geologists

જાવા દ્વીપની ખાંડ મશહૂર છે : દેશે દેશમાં તે જાય છે. પણ જાવાએ બીજા દેશના લોકોને જેટલી ખાંડ આપી છે તેથી ય વધુ ધૂળ આપી છે એ વાત આપણે ત્યાં કોઈક જ જાણતું હશે ! જાવામાં 'ક્રેકટોન'૧૩ કરીને એક જ્વાળામુખી પર્વત છે. સન ૧૮૮૩માં, આજથી સિત્તેર વર્ષો અગાઉ તે ફાટ્યો. એના ફાટવાના ધડાકાઓ એક તરફ લંકામાં ને બીજી તરફ ઓસ્ટ્રેલિયામાં સંભળાયા હતા એમ કહેવાય છે. 'લાવાના' એ ત્રણ ફીટ જાડા થરો સમુદ્રની ઉપર કેટલે લગી બંધાઈ ગયા ! પણ એ જ્વાળામુખીમાંથી નીકળેલી ધૂળ તો સૌથી વધુ વિસ્મય-કારક હતી અદ્‌ભુત હતી, એ ધૂળનું એક વિરાટકાય વાદળ પડેલાં બની ગયું. એક ઘનમાઈલ જેટલી તે ધૂળ હશે, ને તે વાદળું પાંચથી પંદર માઈલ ઊંચું બંધાયું. પૃથ્વી તો પોતાની ધરીની ઉપર ગોળ ગોળ ફરે છે તેની સાથે, પણ તેનાથી વધુ વેગથી, આ વાદળું ય પૃથ્વીની આસપાસ ફરવા લાગ્યું. સૂર્યનો પ્રકાશ એમાં થઈને જે જે પૃથ્વીના પ્રદેશોની ઉપર પડતો તે તે પ્રદેશો તે સમયે અવર્ણનીય તથા અદૃષ્ટપૂર્વ એવા રંગોનાં તેજસ્વી દર્શનો જોતા. આ ધૂળ હરીઠામ થઈ નીચે બેસી ગઈ, તે પહેલાં તેણે એટલે આ ધૂલિ-પટલે આખી પૃથ્વીની સવા ત્રણ વખત પ્રદક્ષિણા કરી લીધી અને ત્યાં લગી જુદા જુદા દેશના લોકોને કાંઈ કાંઈ રંગરંગીન દર્શનો કરાવ્યાં !

૭

પણ આ તો બધી 'નિર્જીવ' ધૂળ થઈ: 'સજીવ'૧૪ ધૂળ પણ ઘણી હોય છે ! વનસ્પતિઓનાં બિયાં, રજ, ફુગ, જળ-વનસ્પતિની શેવાળ૧૫ ઇત્યાદિ પણ બહુ હલકાં નાનાં હોવાથી હવામાં પુષ્કળ દોડાદોડ કરી મૂકે છે—કેટલીક વાર તો હજારો ફીટ લગી તે

૧૩. Krakton.

૧૪. Inorganic and organic.

૧૫. Seeds, pollen, moulds, algœ, Spores.

ઊંચે ઊડે છે ને સેંકડો માઈલો લગી દૂર પણ ઊપડી જાય છે. વનસ્પતિસૃષ્ટિના વિકાસમાં ને જીવનમાં આ વનસ્પતિ-રજ બહુ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. વનસ્પતિની આ ધૂળ ઉપરાંત સૂક્ષ્મ જંતુઓ, જર્મ-બૅક્ટીરિયા વગેરે નામથી જાણીતાં થયેલાં, હવામાં પુષ્કળ પ્રમાણમાં રહેતાં હોય છે. તેઓ પણ બહુ દૂર લગી મુસાફરીઓ કરે છે, અને ઘણાં રાસાયનિક રૂપાંતરોમાં તેમ જ રોગોના પ્રસારમાં મુખ્ય સાધન બને છે એ તો હવે ઘણા જાણે છે. આમ હોવાથી કોઈ રોગીને આપણે સ્પર્શ પણ ન કર્યો હોય છતાં એ રોગ-સ્થાનથી નીકળી હવામાં ભમતા સૂક્ષ્મ જીવો આપણામાં રોગનો પ્રસાર કરે છે, ઘણા રોગોનો ફેલાવો કરી મૂકે છે.

સત્તરમી સદીમાં હૉલૅન્ડના એક ગાંધી લીઉવેનહૉક[૧૬] સાધારણ પાણીના એક ટીપાની અંદર કરોડો સૂક્ષ્મ જીવો ખદબદી રહે છે એ બતાવ્યું. ત્યાર પછી ને ઓગણીસમી સદીમાં જગવિખ્યાત ફ્રેન્ચ શોધક પૅશ્ચર[૧૭] તથા જર્મન વૈદ્ય કૉક બન્નેએ આવા નાનકડા જીવો કુદરતની ઘણી ક્રિયાઓમાં તથા રોગોના પ્રસારમાં મુખ્ય ભાગ લે છે એ સિદ્ધ કર્યું. ત્યારથી તે આજ સુધીમાં આ સૂક્ષ્મ તથા અતિ સૂક્ષ્મ જીવોના સંબંધમાં આપણું જ્ઞાન ઘણું જ વધ્યું છે, અને તે જ્ઞાન અર્વાચીન વિજ્ઞાનની એક મહત્ત્વની શાખા તરીકે સંસિદ્ધ ને સંસ્થાપિત થઈ ગયું છે.

આપણા માનવજીવનમાં, અરે આખી સૃષ્ટિમાં, તેઓ અનેકવિધ પ્રવૃત્તિ આચરે છે: આ પ્રવૃત્તિમાંની કોઈક કલ્યાણકર ને બીજી હાનિકર હોય છે. એમનું કદ અતિ સૂક્ષ્મ હોય છે. દાખલા તરીકે જાણીતા ટાઈફૉઈડ તાવના 'બૅક્ટીરિયા'નું સરેરાશ કદ એક તસુના બારહજારમા ભાગ જેટલુ હોય છે. એક ઘનતસુમાં આવા ૯×૧૦૧૨ (=૯૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦) બૅક્ટીરિયા સમાઈ જાય! અનુકૂળ પરિસ્થિતિ હોય છે, તો તેઓની વૃદ્ધિ પણ ગજબ હોય છે. થોડા

૧૬. Leeuwenhock. ૧૭. Pasteur.

કલાકમાં જ એક બૅક્ટીરિઆમાંથી બીજા હજારો જીવો પેદા થાય: એક દિવસની અંદર જ તેના કરોડો થઈ જાય–જો એને જોઈતી અનુકૂળતા મળી હોય તો. આથીય વધુ સૂક્ષ્મ જીવો પાછા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથીય દેખાતા નથી, ને તેના માટે બીજાં સાધનો, ultra-microscope, electron-microscope વગેરે રચાયાં છે.[૧૮]

આમાંની કેટલીક જાતો કોઈ ને કોઈ પ્રવાહીમાં જ રહી શકે છે,

દર ઉનાળે ઊતરે છે. યોગ્ય યંત્રો ને બલૂનોની મદદથી આકાશમાં તેમ જ બીજી જગ્યાઓએ, જુદી જુદી ઊંચાઈએથી, આવા સડો ઉપજાવનારા જંતુઓને બલૂનોથી પકડવામાં આવ્યા છે. ઊંચેની હવામાં રહેતી આ 'જીવતી ધૂળ'ની એક વધુ સાબિતી આમ મળી આવી છે.

૮

એક બીજી હકીકત આ ધૂળોના સંબંધમાં અહીં નોંધીએ: ઉપર કહેલ ધૂળો મોટે ભાગે હવામાં મળી આવે છે, ત્યારે આ પ્રસ્તુત ધૂળ પોતાના જન્મસ્થાનમાં જ રહે છે ને બહાર ભ્રમણ કરતી નથી. બહાર હવામાં જતી નથી એ જ એક રીતે એની સંહારશક્તિનો ખુલાસો છે. દાખલા તરીકે કોલસાની ખાણોની અંદર કોલસાની બારીક રજ બહુ મોટા 'Concentration'માં જમા થઈ જાય છે. અત્યાર લગી આ ભૂકી નકામી ગણાતી, તેની ઈંટો બનાવી બળતણમાં વાપરવાનો તે । પહેલો ઉપયોગ થયો. પણ ખાણમાં એ ઘણી વાર ભયંકર નીવડે છે. કોલસાની ખાણોમાં વારેવડીએ આગ લાગે છે, ખાણો ફાટે-સળગે અને તેથી કામ કરનારાઓની જિંદગીઓ પણ જોખમમાં આવી જાય છે. તેનું એક કારણ જરૂર કેટલાક ખાણના તળ... સપાટી તળે રહેતા સળગી ઊઠે એવા વાયુઓ છે, પણ તેને માટે 'ડેવિ-સલામતીનો દીવો' (Davy's safety-lamp) બનાવી કેટલાય જીવોન... છે. પણ કોલસાની રજથી ખૂબ લાદેલી હવામાં જે આગો લાગે છે, તે ખા...માં તેમ જ કોલસાની મોટી વખારોમાં ય એક જ જાતની હોય છે. તે જ પ્રમાણે લોટ, આર,[૨૦] ખાંડ વગેરેની વખારોમાં ય આગ લાગે છે: આ પછી જણાવેલ પદાર્થો કોલસાની પેઠે એકદમ બળી-સળગી ઊઠે એવા નથી, તોપણ તેઓમાં 'કાર્બન'નું પ્રમાણ ખૂબ છે, અને બહુ વાર 'ગોડાઉનો' બંધ રહેતાં હોવાથી એની અંદરની હવામાં આ પદાર્થોનાં જ નાનાં પુષ્કળ

૨૦. સ્ટાર્ચ, Starch.

કણો એકઠાં થઈ જાય છે. ગરમી વગેરેની અનુકૂળતા મળતાં તે ધૂળ પણ સળગે છે, ને ઘણી વાર ધડાકાથી મકાનનેય તોડી નાખે છે. ઘણી મિલકતને તથા ઘણી જિંદગીઓને આમ નુકસાન થયું છે, અને તેમાંથી બચવાના ઇલાજો, જોખમ નિવારવાના રસ્તાઓ વગેરે હવે લેવાય છે.

કારખાનાંઓના ધુમાડાઓમાં ઘણી વાર અગત્યના રાસાયનિક પદાર્થોનાં ઘણાં રજકણો હોય છે. આવાં રજકણોને હવે વીજળીની ગળણીઓની મદદથી ગાળી લઈ જુદાં પાડવામાં આવે છે ને તેમાંથી કેટલીક ઉપયોગી કીમતી રાસાયનિક ચીજો મળે છે. વિખ્યાત અંગ્રેજ ભૌતિકશાસ્ત્રી સર ઓલિવર લૉજની અક્કલથી આ શોધ થઈ છે. એમણે બતાવ્યું હતું કે, ધુમ્મસમાં એક રીતે વીજળીનો પ્રવાહ પસાર કરીએ તો ધુમ્મસમાંનાં ધૂળનાં રજકણો જમીન ઉપર ઠરી જાય છે. ધૂળનાં રજકણોની ઉપર જ પાણીની વરાળ જામે છે ત્યારે જ ધુમ્મસ પેદા થાય છે, એટલે આમ વીજળીથી ધૂળ છૂટી પડી જાય તો ધુમ્મસ પણ જતી રહે છે! આ એક નાનકડી વાતનો ઉપયોગ એમના પુત્રે કારખાનાંઓમાં કર્યો અને આજે આવી ત્રણ હજારથી ય વધુ વીજળીની ગળણીઓ કારખાનાંઓના ધુમાડાને સંશુદ્ધ કરે છે અને વધુમાં તેમાં રહીને નાસી જતા કીમતી પદાર્થોને પાછા મેળવે છે. આ પ્રમાણે એક નવી તરેહનો 'ધૂળધોયા'નો ધંધો

'એક અંગ્રેજી વિજ્ઞાન-[21] "ધૂળના એક નવા ઉપયોગની હકીકત આવી છે નોરસર બ્રિસ્કો નામના એક અંગ્રેજ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીએ 'રૉયલ સોસાયટી ઑવ આર્ટ્સ'ની સમક્ષ કેન્ટોર વ્યાખ્યાનો આપ્યાં છે, ને તેમાં ઘરધણીને તથા નોકરોને જે એક લપ છે તે ધૂળની ઉપર વળી નવો મોહક પ્રકાશ નાખ્યો છે. ભરી રાખેલા ઘઉંમાં જે કિલ્લાં ને એવાં બીજાં જીવડાં પડે છે ને જેથી એ ઘઉં ખાવાને

૨૧. 'ડિસ્કવરિ', ૧૯૪૪, જાન્યુઆરી, પૃ. ૪.

મારે નકામા થઈ જાય છે, સડી જાય છે, એ સર્વ જાતનો નાશ કરવાનું ઉપયોગી કામ ધૂળથી બની શકે છે'

કોઈને હસવું આવે, કોઈ વળી માને જ નહિ, પણ આ શોધ સાચી પડી છે પરિણામે આજે ધૂળના કણોનું કદ, તેઓના ભૌતિક તથા રાસાયનિક ગુણો, અને શરીરના સૂક્ષ્મ અંતરભાગો–'ટિશ્યૂ'[૨૨] વગેરેની ઉપર તેઓની અસર–એ બધા મૌલિક સવાલોનું હવે અન્વેષણ થવા લાગ્યું છે

આ વાતની શરૂઆત પ્રો. બ્રિગ્સના એક નાના અવલોકનથી થઈ જેમાં ઘણા ઉંદર વગેરે પકડેલ હતા એવા અનાજની ધૂળ ખ કેરી નાખતા જણાયું કે એની બેગા ઘણા મરી ગયેલા કિડ્યા પણ હતા આ સંહાર ધૂળે કેવી રીત કર્યો તે પ્રો. બ્રિગ્સ તથા એમની સાથે કામ કરનારાઓ શોધવા લાગ્યા એ ઉંદરાઓને શું ધૂળથી ઝેર ચડતું હશે? કે એ કોઈ યાંત્રિક અસર હશે જેથી કે ધૂળના રજકણોથી ઉંદરાઓના શરીરના 'ટિશ્યૂ' ચિરાઈ જતા હશે? કે બીજી કોઈ નવી, ભૌતિક કે રાસાયનિક ક્રિયા થતી હશે જેનાથી એમના પ્રાણ જતા રહેતા હશે?

આ સવાલનું નિરાકરણ કરવા પ્રયોગો શરૂ થયા જુદા જુદા કદના રજકણોની જુદી જુદી જાતની ધૂળોની ક્રિયાઓની ઉપર થી અસર–થી ક્રિયા થાય છે તે અજમાવીને જોયું આ રીતે અઢીસો જાતની જુદી જુદી ધૂળોને તપાસવામાં આવી (આનું નામ વિજ્ઞાન ને!) રેતીનું એક મુખ્ય તત્ત્વ, જેને રસાયનશાસ્ત્ર 'સિલિકા' (silica) કહે છે, તેની શુદ્ધ ધૂળ 'નિઓસિલ' (neosil) તો ખૂબ નાશકારક જણાઈ કેટલીક ધૂળોને ઊકળતા પાણીથી ધોઈ હતી, કેટલીકને દારૂ(alcohol)થી, કેટલીકને 'ઈથર'(ether)થી, કેટલીકને

[૨૨] 'ટિશ્યૂ Tissue શરીરના પેશીના નાના ભાગ; રચના 'કોશજાળ, કોશસમૂહ' એ પ્રો. ગો. શાહના 'વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ' (૧૯૪, પૃ ૧૧) મા મળે છે

'બેન્ઝીન' (benzene) કે એવા અન્ય રાસાયનિક પ્રવાહીથી ધોઈ. પણ આ બધા પ્રયોગો ખોટી દિશામાં થતા જણાયા; કારણ કે સાધારણ ધૂળથી કિલ્લાંનો જે નાશ થતો હતો, તેનાથી વધુ નાશ આ રાસાયનિક સ્નાનવાળી ધૂળથી થયો નહિ! એમ સ્પષ્ટ થયું કે, ધૂળના રાસાયનિક પ્રકારો આ બાબતમાં કાંઈ મહત્ત્વના નથી. ધૂળ રાસાયનિક રીતે કિલ્લાંનો સંહાર કરતી હોય એવું કાંઈ દેખાયું નહિ.

પછી આ વૈજ્ઞાનિકોએ એવી ધૂળ વાપરવાનો વિચાર કર્યો જેમાં રાસાયનિક જોર ને અસર સૌથી ઓછાં હોય, ને જે રાસાયનિક રીતે સૌથી વધારે નિષ્ક્રિય હોય; આવી કઈ ધૂળ હોઈ શકે? હીરાની બારીક ધૂળ! અલબત્ત, બધી ધૂળોમાં આ સૌથી વધુ મોંઘી જ પડે. પણ વિજ્ઞાન આવી વાતોની ક્યાં પરવા કરે છે? એને વળી જુદાં જુદાં રાસાયનિક પ્રવાહીઓથી ધોઈને ખૂબ શુદ્ધ કરવામાં આવી. એ પ્રયોગ વિષે પ્રોફેસર સાહેબ કહે છે કે: 'અમે અત્યાર લગી અજમાવેલી બધી ધૂળોના કરતાં કિલ્લાંને મારવામાં 'હીરાની આ ધૂળ' સૌથી વધારે સમર્થ નીવડી! અમે તો દંગ થઈ ગયા. 'પક્ષ'નાં કિલ્લાંને મારવામાં હીરાનો ઉપયોગ જાણીને કોને નવાઈ ન લાગે? સામાન્ય માણસને ઘેલછા ય લાગે! વધારે પ્રયોગોએ સાબિત કર્યું કે રાસાયનિક ગુણમાં જે જડ–તદ્દન નિષ્ક્રિય હોય, પણ ભૌતિક દૃષ્ટિએ બહુ કઠણ હોય (જેમ કે carborundum–કાર્બન ને સિલિકોનનું એક મિશ્ર દ્રવ્ય જે હીરાના જેવું જ કઠણ છે) તેની ધૂળ પણ આવી સમર્થ નીકળી. પોચા પદાર્થનું અહીં કાંઈ કામ નથી એ સાબિત થયું.

આ સખત કણોવાળી ધૂળ કિલ્લાંની શ્વાસ લેવાની નળીમાં ઘૂસી જઈ શ્વાસ રૂંધી નાખી એમને ગૂંગળાવી મારી નાખતી હશે? આ વાતની ખાતરી કરવાને મરેલાં કિલ્લાંઓને દેહને સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રની તળે ચીરવામાં આવ્યાં. ફેફસાંમાં કોઈ કણો ધાર્યા મુજબ નીકળ્યા નહિ. એટલે અહીં પણ જેમ લોટરીની ટિકિટમાં થાય છે એમ, નિરાશાનો અનુભવ આ શોધ ઉપર મંડેલાઓને થયો. બીજા વધારે પ્રયોગો

ને અનેનોકનો પડી એ નુ સ્પષ્ટ થયુ કે કિ નાગ્રોનો મહાર કરવામા બે વાતો મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે એક એ કે ધૂળના રજકણો કણુ હોના જોઈએ ને બીજી કે તેમા ભેજ–ભીનાશ ન હોના જોઈએ

એ જાણીતુ જ છે કે જ્યારે હવામા ભેજ બહુ હોય છે ત્યારે કિ ના બ વધે છે ને બહુ છવે છે ભેજવાળા અનાજભડારોમા કિલ્વા ખૂબ પડે છે પણ ધૂળથી કોઈ રીતે કિ નાઓના શરીરના પાણીનુ શોષણ થાય છે એ પણ ચોક્કસ છે ધૂળથી મરેના કિલ્વાઓને સૂક્ષ્મ દર્શક યત્રથી તપાસીએ છીએ, ત્યારે તેઓના દેહ ખેરા શોષાયના માલૂમ પડે છે છતા ધૂળમા પાણી ચૂસવાની શક્તિ કે ગુણ નથી, તેથી ધૂળ પાણીને ચૂસીને કિ નાને મારી નાખે છે એવુ તો નથી જ, કોઈ પણ ધૂળમા આ શક્તિ નથી–હીરાની ધૂળમા ય નથી

ખરુ છે કે ધૂળની રજકણો જેમ વધારે કણુ હોય છે તેમ આ મહારના કાર્ય માટે તે ધૂળ વધારે સમર્થ હોય છે એ વાત પણ સાચી છે પણ આ ઉપરથી જે ખુ નો ખુલાસો આપણને સૂઝે તે સાચો પડતો નથી કિનાના શરીરની ઉપર એક કઠણુ કાચની–ભીગડુ (shell) હોય છે ને તે ઠીક ઠીક કઠણ હોય છે ક ણપણાનુ માપ કાઢતા એનુ કઠણપણુ જો ૩ ૫ ગણીએ તો એનાથી ઓછી કઠણ (એને ૩ ૦ના કઠણપણાવાળા) ધૂળના રજકણો પણ એનો નાશ કરવામા અસરકારક નીવડે છે એ ધૂળની કઠિનતા જેમ જેમ વધતી જાય– કઠિનતા લગભગ ૧૦ ૦ લગીની થાય, તે જ પ્રમાણમા આ રજકણોની સહારશક્તિ પણ વધતી જાય છ પણ કિલ્વાના શરીરની ઉપર કોઈ જાતનો વસારો ઉત્પન્ન કરીને આ રજ ણો એમને મારી નાખે છે એમ પણ નથી એક જાતના આરસના સ્ફટિક (calcite)ની કરચ જો એ કિ નાની કાચલીની ઉપર આપણે ઘસીએ તો તેની ઉપર કશી અસર થઈ દેખાતી નથી કારણ કે કાચલીની કઠિનતા ૩ ૫ની છે, ત્યારે આ સ્ફટિકની કઠિનતા એથી ઓછી ૩ ૦ જ છે તોપણ ૩ ૦ની કઠિનતાવાળા રજકણો કિનાને મારી નાખે

છે એ ચોક્કસ છે. આમ ઉઘાડા દેખાતા જવાબો સાચા પણ નહિ!

આ પ્રયોગોનું વ્યાવહારિક પરિણામ એ નીકળ્યું કે ધૂળના કણોનું કદ અમુક હોવું જ જોઈએ–એ કણોની કઠિનતા ઉપરાંત, કણોનું કદ પણ અમુક હોવું જોઈએ–એક મિલિમીટરના દશમા ભાગથી તે એકસોમા ભાગના જેવડા નાનો એ રજકણોનો પરિઘ હોવો જોઈએ. આગળ કહ્યું તે 'સિલિકા'(silica)નું તત્ત્વ એ રજકણોમાં ન હોવું જોઈએ–નહિ તો એ ધૂળનો પ્રયોગ નકામો જાય તથા એનો ઉપયોગ કરનારાઓની તબિયતને પણ નુકસાન થાય! વળી એ ધૂળ સસ્તી પણ હોવી જોઈએ (હીરાની ધૂળ કેટલા લોકો મેળવી કે વાપરી શકે?) નહિ તો એનો વપરાશ થાય નહિ. વળી સીસું, સોમલ વગેરે જેવા ઝેરી પદાર્થોની ધૂળથી એ તદ્દન મુક્ત હોવી જોઈએ. આ બધી હકીકત ને વિચારણા ઉપરથી સૂઝ્યું કે ઈંટોની ભૂકી ખાસ કરીને વીજળીનાં કારખાનાંઓ[૨૩]માં જે ઈંટોની ભૂકી[૨૪] નીકળે છે, તેને ખૂબ વાટીને એની બારીક ભૂકી કરી હોય તો તે એક આદર્શ જન્તુ(કિરણાં)નાશક પદાર્થ થાય કે નહિ? આ ધૂળ તો તરત તૈયાર થઈ ગઈ, પણ તે ય તદ્દન નકામી ગઈ!

પ્રયોગ કરનારાઓના વિસ્મયનો ને ક્ષોભનો પાર જ ન રહ્યો. વધુ તપાસ કરતાં માલૂમ પડ્યું કે અત્યાર લગી સફળ થયેલી પહેલાંની બધી ધૂળો 'ઈથર'થી ધોઈ ને વાપરવામાં આવેલી હતી, જ્યારે આ ઈંટની ધૂળ તદ્દન સૂકી જ વાપરવામાં આવી હતી! અનુમાન એ જ થઈ શકે કે ધૂળને કોરી ને ભીની વાટવામાં કણોના આકારમાં ફેર પડતો હશે. કોરા–સૂકા કણોની સપાટીનો ભાગ ખાસ આકાર વગરનો (amorphous) થતો હશે ને ભીની પીસવાથી અણીવાળા કણો ઉત્પન્ન થતા હશે, ને એમની સપાટીની ઉપર સ્ફટિકની આકૃતિઓ સુરક્ષિત રહેતી હશે. આ વાતનું પ્રમાણ એ મળ્યું કે, કાચની

૨૩. Power-Station. ૨૪. Clinker.

ધૂળ જે amorphous સપાટીઓ ઉપર પાશિયા વગરની હોય છે (કારણ કે કાચ એ સ્ફટિક –crystal–નથી) અને જે જન્તુનાશમાં તદ્દન નકામી થાય છે તેના જેવી બીજી પદાર્થોની સપાટીને ઘસવાથી (ખૂણાઓ કરવાથી) તે વધુ અસરકારક થાય છે, જ્યારે તે જ ધૂળોને જો ગરમ કરવામાં આવે, (જેથી કણીઓના પાશિયા જતા રહે ને કણીઓ ગોળ થાય) તો તે પાછી આ કામને માટે તદ્દન નકામી થઈ જાય છે

આ અને બીજા આવા જ અન્વેષણોને પરિણામે હવે એક મહત્ત્વની વાત માલૂમ પડી છે કે બિનજરૂરી ઝેરી ન હોય એવી ધૂળોને ય જો બરોબર રીતે તૈયાર કરવામાં આવે, તો તે ઘણી જાતની દુષ્ટ જીવાતોનો નાશ કરી શકે છે આમ ચોખા ને ઘઉંના કિડાઓ ઉપરાંત, લોટમાં પડતી જુદી જુદી જીવાતો, બીજા અનાજોની જીવાતો અને પથારીમાં થતા માકણોને ય પહોંચી વળાય છે અલબત્ત, આ સંહારનુ પૂરેપૂરુ વિધાન ને ચોક્કસ રીતિનો વૈજ્ઞાનિક ખુલાસો હજી આપણે બરોબર જાણતા નથી અત્યારે એટલુ સ્પષ્ટ છે કે, ખાસ પ્રકારની ધૂળો આવી નાની જીવાતના કઠણ ભીંગડાઓની બહાર રહેલ ચરબીની એક જાતની ઉપર કાંઈક એવી અસર કરે છે કે તેથી એ જીવાતનો, દેહનો ભેજ સાચવી રાખવાનો આખો કાનક્રમ ને સરંજામ ખોરવાઈ જાય છે,[૨૫] અને તેથી તેઓ સોસાઈને આખરે મરણ પામે છે

આ પ્રમાણે આ વિષયમાં શાસ્ત્રના કરતા કળા આગળ ગઈ છે, ને કિડા મારવાનો અને અનાજ બચાવવાનો એક સરસ ઇલાજ આપણા હાથમાં આવ્યો છે, પણ તે ઇલાજ કેવી રીતે કામયાબ થાય છે તે હજી તદ્દન પૂરેપૂરુ આપણે જાણતા નથી તોપણ પ્રોફેસર બ્રિગ્સની ખંતભરી મદદથી આપણને ધૂળોનુ અને વળી નવી જાતની ધૂળોનુ દર્શન થાય છે અને તેઓ આગની બધી ઉપયોગી થઈ શકે છે એ વાત પણ જાણવામાં આવે છે

---

૨૫ Water-balance બગડી જાય છે

વીજળી[1]

૧. વીજળી એ શું છે?

કૃષ્ણજન્મની અદ્‌ભુત કથામાં કહ્યું છે કે વસુદેવનું કોઈક બાળક પોતાને મારશે એવી બીકથી કંસરાયે વસુદેવને ત્યાં બાળક જન્મે કે તરત તેનો પ્રાણ પોતાને હાથે જ લેવાની ગોઠવણ રાખી હતી. આમ કેટલાંક કૂમળાં બાળકો મારતે મારતે એક નાનકડી પણ તેજસ્વી બાળકી તેના હાથમાં આવી. એને પોતાની રાક્ષસી રીત પ્રમાણે જેવો તે પથ્થર ઉપર પટકીને મારી નાખવા જતો હતો, તેવામાં જ તે બાળકી એના હાથમાંથી છટકી અને આભા બનેલા દૈત્યની સામે વીજળીના રૂપમાં ઝબકીને આકાશમાં ચાલી ગઈ.

આ સુંદર કથામાં વીજળીની પહેલી શોધ કાળા માથાના માનવીએ કેવી રીતે કરી અને તે કરવા જતાં તેને કેવો અનુભવ થયો, એ બતાવવાનો હેતુ હશે કે નહિ તે આપણે જાણતા નથી. પરંતુ વીજળી પહેલવહેલી કોણે કેવી રીતે 'શોધી' કાઢી તે આપણે જાણી શકીએ તો બેશક બહુ રસ પડે.

અલબત્ત, આપણે આપણા ઘરમાં તથા જીવનમાં જે વીજળી રોજ જોઈએ છીએ ને વાપરીએ છીએ તેની વાત જરા દૂર રાખીએ અને આકાશમાંની વીજળીનો જ પહેલો વિચાર કરીએ, તો સૌને લાગશે કે આ વીજળી તો લગભગ પૃથ્વીની સાથે જ ઉત્પન્ન થઈ હશે, કે હવા ને વાદળાંની સાથે બની હશે. પૃથ્વી ઉપરનાં છેક શરૂઆતનાં પ્રાણીઓએ તથા માણસોએ બન્નેએ તેને, તથા તેની અદ્‌ભુત શક્તિને, જોઈ હશે. તેઓને તે વખતે જે લાગણી થઈ હશે તેવી હજી પણ ઘણાંને થતી હશે. તે કાળમાં સૂર્ય, વાયુ, જળ, આકાશ વગેરે સર્વમાં જુદાં જુદાં

---

૧. પ્રથમ મુદ્રણ: 'મોટોર કાર અને વીજળીક બળ', સન ૧૯૨૪, જુલાઈ, ૪૫, ઑગસ્ટ, ૩૦ અને સપ્ટેમ્બર, ૫૫.

દેવદેવીઓ મનાતાં હતાં તેમ આ, અતિ વેગથી જતી, અતિ તેજથી ને ચમત્કારી પ્રકાશથી ઝબૂકતી, કદી તદ્દન મોહિત કરી દેતી તો કદી ભયભીત કરી મૂકતી, વખતે બાળીને તદ્દન ભસ્મ કરી દેતી, એવી આ વીજળીમાંય તે કાળનાં માણસોએ દિવ્ય શક્તિ માની લીધી હોય તો તેમાં જરાય નવાઈ પામવા જેવું નથી. ખરી વાત તો એ છે કે છેક આજની તદ્દન અર્વાચીન દૃષ્ટિએ આપણે જોઈશું તોપણ આપણને લાગશે કે વીજળીની શક્તિ પરમ અજાયબી, અદ્વિતીય વેગવાળી, અનન્ય ને અદ્ભુત છે.

આ આકાશની શક્તિને પકડેલવકેલી પૃથ્વી પર ઉતારનાર માણસ તરીકે જેને પશ્ચિમની તથા આજના વિજ્ઞાનની દુનિયા ઓળખે છે તે માણસ અમેરિકાવાસી પ્રખ્યાત ફિલસૂફ બેન્જામિન ફ્રેન્કલિન હતો. વીજળીથી ભરેલા આકાશમાં તેણે એક પતંગ ચઢાવી, તેના ભીના દોર વાટે આ ગગનની વીજળી જમીન ઉપર ઊતરી આવી, એક લોઢાના દંડમાં તેણે એને ઝીલી, ઉતારી, ને પાછી પ્રકટ કરી. એ દંડ હજી પણ એક વિખ્યાત સ્મરણચિહ્ન તરીકે અમેરિકાના ફિલાડેલ્ફિઆના શહેરમાં, જ્યાં એણે આ પ્રયોગ કર્યો હતો ત્યાં, મોજૂદ છે. આ શહેરમાં ફ્રેન્કલિન તે વખતે પોસ્ટમાસ્ટર હતો; અહીં એણે ઘણા પ્રયોગો કરેલા, જે મશહૂર છે, ને પોતાનું ઘણું જીવન ગાળેલું. આ શહેરનો 'ઇન્ડિપેન્ડન્સ હૉલ' (રાજસભાનો હૉલ, જેમાં અમેરિકાના વતનીઓએ આજથી લગભગ પોણાબસો વર્ષ ઉપર ઇંગ્લંડનાથી પોતાની સ્વતંત્રતા જાહેર કરી હતી તે) જોવા હું ૧૯૨૧ના સપ્ટેમ્બરમાં ગયો હતો, ત્યારે મેં આ ઐતિહાસિક લોહદંડ પણ ત્યાં દીઠો હતો.

આ આકાશી વીજળી અને પૃથ્વી ઉપર જે વીજળી આપણે 'બનાવીએ' છીએ ને વાપરીએ છીએ તે વીજળી, બન્નેમાં અમુક ફેર હોવા છતાં વાસ્તવિક રીતે બન્ને એક જ છે, તે વાત તો સાબિત થઈ ગઈ છે. પણ આકાશી વીજળીનો આપણે કાંઈ ઉપયોગ કરી

શકીએ કે તેને આપણા કામ માટે વાપરીએ એટલું જ્ઞાન ને એટલી શક્તિ હજી પણ આપણી પાસે નથી. આપણે તો માત્ર તેના સપાટામાંથી બચી જવાના થોડા ઘણા પ્રયત્ન કરી શકીએ અને તે કદીક સફળ પણ થાય, પણ તેમ કરવામાં પૃથ્વી ઉપર પેદા કરેલી વીજળીનું આપણું જ્ઞાન આપણને ઘણું કામમાં આવ્યું છે. બાકી આપણી જરૂરીઆતને માટે, રોજના વપરાશને માટે, તો આપણે વીજળી ઉત્પન્ન કરવી જ પડે છે આકાશમાંથી ઉતારી આપણે તેને હુકમ કરી શકતા નથી કે કેદમાં પૂરી રાખી, વરસાદના પાણીની પેઠે ભરી રાખી, જરૂર પ્રમાણે વાપરી શકતા નથી.

તોપણ આપણે જેટલું થોડું કરી શકીએ છીએ, તેટલામાંય આપણે એટલી બધી ફતેહ મેળવી છે કે તેથી જાણે આપણી પૃથ્વીનું તો રૂપ જ ફરી ગયું છે. ઓગણીસમી સદી વરાળની સદી હતી ને વીસમી સદી વીજળીની સદી છે એમ સ્પષ્ટ જણાય છે. એની પહેલી બે પચીસીમાં જ આ વાતનો ખૂબ પુરાવો મળ્યો છે. ટ્રામ ને ટ્રેન; વહાણ ને મોટર; ટેલિફોન, તાર ને 'વાયરલેસ'; પ્રકાશ; રોગનિવારણની તથા વિજ્ઞાનની મોટી મોટી શોધો; ઘણા ઉદ્યોગો ને હુનરકળાઓ: એ સૌ અત્યારે જે દશામાં છે ને હજી ખીલશે, તેમાં મોટો પ્રતાપ વીજળીનો છે. વીજળી વગરની દુનિયા કેવી હોત તેનો ખ્યાલ વીસમી સદીનાં આજનાં બાળકોને માત્ર આપણાં નાનાં ગામડાંમાં રહેવાથી જ આવી શકે.

વરાળનો આધાર કોયલાની ઉપર છે. વરાળયંત્રથી તેમ જ પેટ્રોલ ને કેરોસીન જેવાં તેલનાં યંત્રોથી પણ વીજળી ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. પરંતુ વીજળીબળ ઉત્પન્ન કરવાનો સારામાં સારો ને સસ્તામાં સસ્તો રસ્તો પાણીના ધોધવાઓની ગતિનો ઉપયોગ કરવાનો છે. આ પ્રમાણે જ્યારે વરાળના જમાનામાં કોલસાના ભાવ બહુ વધી ગયા, એટલું જ નહિ પણ જમીનની અંદરનો કોલસો, વધતા જતા ભારે નિકાસને લીધે, ઝટ-અથવા થોડાં જ વર્ષો પછી-ખૂટી જશે

એવી બીક દૂરઅંદેશી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ આપી આપણને ગભરાટમાં નાખ્યા, ત્યારે બીજી પાસથી વીજળી ઉત્પન્ન કરવાનું આ નવું સાધન ધોધવાઓનુ પાણી છે, તે નિરંતર ચાલતું ને અખૂટ છે, એટલી નિરાંત આપણને મળી ગુરુત્વાકર્ષણ કાયમ છે જ, ને જ્યાં લગી વરસાદ બંધ થાય નહિ અથવા ધરતીકંપથી કે અસાધારણ કુદરતના બનાવથી મોટા ફેરફાર થાય નહિ ત્યાં લગી ધોધના પાણીમાંથી વીજળી આપણને મળ્યા જ કરશે એમ માની આપણે બેફિકર રહી શકીએ છીએ.

આજે પૃથ્વી ઉપરના સુધરેલા લગભગ બધા દેશોમાં વીજળી આ પ્રમાણે પાણીના ધોધમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે ને તે જુદી જુદી હજારો રીતે વપરાય છે. ઇંગ્લંડની પેઠે જે દેશોમાં પાણીના ધોધની કુદરતી સંપત્તિ નથી ત્યાં તો કોયલા, તેલ વગેરેની મદદથી જ વીજળિક બળ ઉત્પન્ન કરવું પડે છે. પણ નૉર્વે, સ્વિટ્ઝરલૅન્ડ, અમેરિકા, કૅનેડા વગેરે દેશોમાં મોટા મોટા, ઊંચા ને બળવાન ધોધવાઓ નિરંતર પડતા જ રહે છે, તેથી ત્યાં એ ધોધવાનો પડતો પ્રવાહ એ જ વીજળીનું ખરું દ્વાર થઈ રહ્યું છે. આ પ્રમાણે જેટલું તથા જેટલી સહેલાઈથી વીજળિક બળ વર્ષોવર્ષ ઉત્પન્ન થાય છે, તેની આગળ કોયલા વગેરે જેવાં બીજાં સાધનોથી ઉત્પન્ન થતી વીજળીનું કુલ બળ કંઈ હિસાબમાં નથી.

આપણા દેશમાં કોયલા, કેરોસીન વગેરે છે, પરંતુ તે પુષ્કળ નથી. પણ પાણીના ધોધા તથા વહેતી નદીઓના પ્રવાહની બાબતમાં હિન્દની સમૃદ્ધિ જેવી તેવી નથી. તે વાત હવે સમજાવા લાગી છે. તેમના ઉપયોગની શરૂઆત કરવાનો ખરો જશ મૈસુર રાજ્યને ઘટે છે. કાવેરીના શિવસમુદ્રમ્ નામના અતિ સુંદર ધોધવાઓની શક્તિથી તે રાજ્યે વીજળી બનાવવાની પહેલ કરી. ત્યાર પછી ઘણે વર્ષે, આપણા મુંબાઈના સાહસિક તથા વિજ્ઞાનને સમજનાર શહેરી જમશેદજી તાતાએ લોનાવલા પાસેના ભોરઘાટના પાણીની મદદથી

વીજળી બનાવી મુંબાઈને તે અર્પણ કરી. તે પછી બીજી યોજનાઓ પણ હાથમાં લેવાઈ છે. ને કેટલીક શરૂ પણ થઈ ગઈ છે. સરકારે પોતે લડાઈ દરમ્યાન જાગૃત થઈને, હિંદના કુલ ધોધવાઓ વગેરેથી મેળવી શકાય તે સર્વ વીજળીક શક્તિનું સરવૈયું પણ વિદ્વાન ને પ્રવીણ માણસો પાસે કરાવ્યું. અને સ્વરાજ્ય આવ્યા પછી હવે આપણી સરકારે પાણીના બંધો બાંધવાની કેટલીક યોજનાઓ શરૂ કરી છે. તેમાં અત્યારે તો કરોડો રૂપિયાઓ ખર્ચાશે, પણ તેમાંથી પુષ્કળ વીજળી પણ ઉત્પન્ન થશે. નદીઓનાં પાણી ચોમાસામાં પૂરો લાવી પાણીને પાછું બધું સમુદ્રમાં નાખી દે છે, તેઓનાં મોટાં ઊંડાં સરોવરો થશે, એ પાણી આખા વર્ષ લગી નહેરો દ્વારા ખેતીમાં વપરાશે અને આમ આપણી ખેતીનો પાક પણ પુષ્કળ વધશે. ઘણા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ તથા ચકોર વ્યાપારીઓનું માનવું એમ છે કે જે દેશ સૌથી વધારે વીજળી ઉત્પન્ન કરી શકશે, તે વીસમી સદીમાં બળ તથા સમૃદ્ધિમાં આગેવાન થઈ શકશે. હિન્દમાં વધતી જતી વસ્તીના ભય આગળ આ એક મોટું શરણ થઈ શકે.

૨. વીજળી કેવી રીતે 'બને' છે?

પૃથ્વી ઉપર જે વીજળી બને છે તેને બનાવવાની રીતોમાં સૌથી જૂનામાં જૂની ઘર્ષણની છે. અમુક પદાર્થોને એકબીજાની સાથે ઘસવાથી વીજળી ઉત્પન્ન થાય છે એ અવલોકન માનવીએ પહેલી વાર કર્યું, તેને આજે સદીઓ થઈ ગઈ હશે. અલબત્ત, કઠણ પદાર્થોને ખૂબ ઘસવાથી અગ્નિ થાય છે એ વાત તો એથી ય બહુ વહેલી જાણવામાં આવી હશે, અને સૂકાં ડાળીઓ, ચકમક જેવા પથરો વગેરેથી આગના તણખા કે આગ જ ઉપજાવ્યા પછી કેટલા ય લાંબા કાળ પછી વીજળીની ઉત્પત્તિ માણસના નિહાળવામાં આવી હશે. કાચ ને રેશમી કપડું, 'શેલેક' લાખ અને બિલાડીના વાળવાળું ચામડું વગેરે વીજળી ઉત્પન્ન કરવાના આવા પ્રયોગને માટે જાણીતી

નીજે છે. ઘોમેલા રેશમી અંબોટિયાની પાટલી શિયાળામાં સફાઈથી ચાપવા જતાં ય વીજળીના તણખાના ઝમકારા આપણે ઘણી વાર દીઠા છે ને તેની તડતડાટી પણ કાને સાભળી છે.

ઘર્ષણથી ઘણી વીજળી બનાવી શકાય છે, ને તેના સંચયથી ઘણું બળ એકઠું થઈ શકે છે, તે છતાં આ રસ્તો આપણને હજી બહુ ઉપયોગી થયો નથી. ખાસ કરીને આજના જમાનામાં વીજળીનો ખપ. વીજળીનો ઉપયોગ, વીજળીની જરૂર અને વીજળીની માંગ એટલાં બધાં વધી ગયાં છે કે આપણને જોઈની સઘળી વીજળી કેવળ આ જ રીતે આપણે મેળવી શકીએ નહિ.

આ બાબતમાં કુદરતની સરસાઈ આપણે કરી શકવા નથી; કારણ કે આકાશમાં વીજળિક બળનો જે પ્રચંડ સમહ ભેગો થાય છે, તે તો મોટે ભાગે વાદળાંઓના એકબીજા સાથેના ઘર્ષણથી જ કુદરતે બનાવેલો હોય છે. પરંતુ માણસને તો બીજો વધારે સહેલો માર્ગ ખોળવાની ફરજ પડી; અને આખરે તે પણ જડી ગયો છે. આ સ્થળે એટલું સ્પષ્ટ કરવાની જરૂર છે કે લોકો ધારે છે કે વિજ્ઞાન કુદરતનું બરાબર અનુકરણ જ કરે છે તે વાત તદ્દન સત્ય નથી. બીજાઓ એમ ધારે છે કે વિજ્ઞાન કુદરતની ઉપર કાબૂ અથવા જય મેળવે છે, તે પણ સાચી હકીકત નથી. ખરું છે કે કુદરતની ક્રિયાઓ કરી લેવાને ઘણા કુદરતી પદાર્થો આપણે આપણી મેળે બનાવવા યત્ન કરીએ છીએ, ને તે યત્નમાં વિજ્ઞાને વધતી જતી સફળતા મેળવી છે. પણ આ સર્વ સફળતામાં બે વાત યાદ રાખવા જેવી છે: એક એ કે કુદરતના નિયમોની બહાર વિજ્ઞાન કદી જઈ શકતું નથી, અને બીજી એ કે જે ક્રિયા અથવા જે વસ્તુ વિજ્ઞાન 'કૃત્રિમ રીતે' ઉત્પન્ન કરે છે, તે કુદરતની તે બનાવવાની રીતથી ઘણી વાર જુદી પણ હોય છે: કુદરતનો માર્ગ ઘણી વાર બહુ ટૂંકો, બહુ સહેલો ને સરળ, પણ માનવીને તેટલો જ અગમ્ય, હોય છે.

વીજળી બનાવવાના બીજા માર્ગના ભેદની ચાવી એક તદ્દન

નાની ને નજીવી દેખાતી શોધ આપણા હાથમાં મૂકી છે. અરે, તે શોધ તે વેળાએ એક નકામી અજાયબી જેવી જ ગણાઈ હતી! જગતના એક મોટામાં મોટા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી અંગ્રેજ માઈકલ ફેરેડેની ઝીણવટ ને સૂક્ષ્મ બુદ્ધિએ આ નવી આવી અજાણતાં જ હાથ કરી. તે વખતે ફેરેડે લંડનના મશહૂર 'રૉયલ ઈન્સ્ટિટ્યુટ'માં પ્રોફેસર હતો. આ શોધ થયા પછી તે પ્રકટ કરવા તથા સમજાવવા માટે ફેરેડેએ રૉયલ ઈન્સ્ટિટ્યુટમાં સાધારણ જનતા સમક્ષ એવું ભાષણ આપ્યું. એ ભાષણની આખરે એક એવો પ્રસંગ બન્યો જે વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં હમેશને માટે નોંધાઈ રહ્યો છે, અને વારંવાર કહેવામાં આવ્યો છે; કારણ કે વિજ્ઞાનની પદ્ધતિનાં તથા વિજ્ઞાનની શોધનાં લક્ષણ વિષે, તેમ જ ફેરેડેના જેવા સાચા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીના તેમ જ સાધારણ વ્યવહારબુદ્ધિના માણસના મનોભાવો વિષે તે પ્રસંગ ઘણો સુંદર ચિતાર પ્રકટ કરે છે. એવું બન્યું કે આ ભાષણમાં પ્રયોગ કરીને ફેરેડેએ પોતાની શોધ સમજાવી તે પછી એક પુખ્ત ઉંમરની બાઈ ફેરેડે પાસે આવી ને કંઈક ઉપહાસથી ને કંઈક કુતૂહલથી પૂછવા લાગી: 'એ બધી વાત તો ખરી, મિ. ફેરેડે, પણ તમારી આ શોધનો ઉપયોગ શો?' હવે ફેરેડે પોતેય તે વખતે નહોતો જાણતો કે આ નજીવી જણાતી શોધ એક સદીની અંદર તો આખા જગતમાં ઊથલપાથલ કરાવી શકે એવા સામર્થ્યવાળી ને માનવીનાં સુખસંપત્તિ આટલે બધે દરજ્જે વધારી શકે એવા મહત્ત્વવાળી થશે; પરંતુ ખરા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીની સૂક્ષ્મ દીર્ઘદૃષ્ટિથી તે એટલું તો જોઈ શકતો હતો કે ઘણી વાર નજીવી ચીજોમાં અનંત શક્યતાઓ હોય છે. તેથી આ ભાવ બરોબર સમજાવવાને તથા પૂછનારના વ્યવહારુપણાને વ્યવહારી જવાબ આપવાને ફેરેડેએ તરત એવો સામો સવાલ પૂછ્યો કે એની મતલબ કોઈ પણ સ્ત્રીહૃદયમાં તો તરત ઊતરી જાય. ફેરેડેએ એટલું જ કહ્યું કે 'બાનુ, એક તરતના જન્મેલ બાળકનો શો ઉપયોગ હોય વારુ?'

આ આબાદ ઉત્તર જેને વિષે દેવાયો હતો તે શોધનું મૂલ્ય આજની દુનિયાએ પૂરેપૂરું સ્વીકાર્યું છે. તે શોધ એટલી જ હતી કે લોહચુંબકની એક સોઈની પાસે, તેના લોહચુંબકત્વના ક્ષેત્રની અંદર રહે એમ, જ્યારે એક લોખંડનો તાર રાખવામાં આવે છે ત્યારે તે તારમાં લોહચુંબકની અસરથી, વીજળીનો નવો પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે. લોહચુંબક ન હોય તો અલબત્ત કાંઈ જ અસર ન થાય. વીજળી-દર્શક યંત્રોથી આ વીજળીની હાજરી તરત પકડાઈ જાય છે, અને આમ જેટલી વાર તે તારને તે ક્ષેત્રમાં લાવીએ તેટલી વાર તેમાં વીજળી પ્રકટ થાય છે.

આ શોધમાંથી કુદરતનાં ગૂઢ રહસ્યો ઉપર કેટલો પ્રકાશ પડ્યો છે, વિજ્ઞાનના વિકાસમાં કેટલાં પગલાં આગળ લેવાયાં છે અને આખા જગતનાં સુખ, સગવડ, વ્યાપાર ઉદ્યોગ ને સમૃદ્ધિમાં કેટલી બધી વૃદ્ધિ થઈ છે, એની વિગતમાં ઊતરવાનું આ સ્થાન નથી. પણ એટલું તો સત્ય છે જ કે, આકાશની વીજળીને વિદ્યુદ્દર્શક યંત્રમાં ઉતારી તે વીજળીના ગુણધર્મો બરોબર, પૃથ્વી ઉપર ઘર્ષણથી થયેલી વીજળીના જેવા જ છે એ સત્ય જ્યારે ફ્રેન્કલિને બતાવ્યું હતું ત્યારે જેમ વીજળીના ઇતિહાસમાં એક તદ્દન નવી તવારીખ શરૂ થઈ, તે જ પ્રમાણે ને તેથીય મોટી વળી બીજી તવારીખ, લોહચુંબકની અસરથી વીજળી પ્રકટ થાય છે એ ફેરેડેની આ શોધથી થઈ છે. વીજળી બનાવવાનાં નાનાંમોટાં હજારો કારખાનાંઓ આજે પૃથ્વી પર છવાઈ રહ્યાં છે, ને તેઓ આજે કરોડો 'હોર્સ–પાવર'ની[2] વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે, તે સર્વ

---

૨. યંત્રશાસ્ત્રીઓએ કામના માપને માટે એક નવો એકમ 'unit' રચેલ છે. એક ઘોડો જેટલું કામ કરી શકે તેને એકમ તરીકે સ્વીકારીને 'horse-power' એવું નામ અપાયું છે. 'હોર્સ–પાવર' એટલે ઘોડાની શક્તિ. વસ્તુતઃ તે પણ બધા ઘોડાઓમાં એકસરખી હોતી નથી, તેથી 'હોર્સ–પાવર'ની પણ વ્યાખ્યા ઘડવી પડી છે. તે વ્યાખ્યા નીચે પ્રમાણે છેઃ '૩૩,૦૦૦ ૨ ભાર એક મિનિટમાં એક ફૂટ ઊંચો [illegible] શક્તિ.' 'Unit'

ફૅરેડેની આ શોધને જ આભારી છે. એ ખરું છે કે ફૅરેડેની પછી બીજી ઘણી શોધો વિદ્યુતશાસ્ત્રમાં, લોહચુંબકશાસ્ત્રમાં, યંત્રશાસ્ત્રમાં વગેરે તત્સંબંધી અનેક શાસ્ત્રોમાં તથા બીજા હુન્નરઉદ્યોગોમાં થઈ ને પછી જ આજની સિદ્ધિ તેને પ્રાપ્ત થઈ છે. પરંતુ આ બધી શોધો મહત્ત્વની હોવા છતાં ફૅરેડેની શોધની પાછળ જ થઈ છે ને તેના આધાર ઉપર જ ઉપયોગી ને વિખ્યાત થઈ છે.

દાખલા તરીકે મોટા પાયા પર કોઈ કારખાનું ચલાવવાને માટે બહુ યાંત્રિક બળની જરૂર પડે છે. યાંત્રિક બળ એટલે જુદાં જુદાં યંત્રોને ચલાવી શકે તથા જોઈએ તેટલા બળવાળી ગતિ આપી શકે એવી શક્તિ. વીજળી પોતે જ યાંત્રિક બળ પૂરું પાડી શકે છે, પરંતુ વીજળી બનાવવાના સંચાઓ માટે તો આપણે વળી પાછું બીજું કોઈ બળ મેળવવું પડે છે. તે બળ કાં તો વરાળમાંથી (એટલે કે કોલસામાંથી) મળી શકે, અથવા 'ઑઈલ–ગૅસ'(કેરોસીન, પેટ્રોલ વગેરે જુદાં જુદાં તેલોમાંથી બનતા ગૅસ)માંથી મળી શકે અથવા કેટલાક તદ્દન જુદા 'ગૅસ'માંથી ય મળી શકે. પણ આગળ જણાવ્યું છે તેમ સૌથી સરસ, સહેલો ને સસ્તો રસ્તો તો પાણીના ધોધના બળથી વીજળી બનાવવાનો છે. વરાળયંત્રથી બનતી વીજળી જેમ આખરે કોયલાની રાસાયણિક શક્તિનું જ રૂપાંતર છે, તેમ અહીં ધોધના પડતા કે ઊંચેથી નીચે વહેતા પાણીની ગતિશક્તિનું, એક રીતે ગુરુત્વાકર્ષણથી ઉત્પન્ન થયેલ ગતિનું જ, આ રૂપાંતર છે. પાણીની આ ગતિ 'ડાઈનેમો'ને (વીજળી બનાવવાનાં ફૅરેડેના નિયમ ઉપર રચાયલાં યંત્રોને) ચલાવે છે, અને ડાઈનેમોમાંથી વીજળી પેદા થાય છે. મોટો ફાયદો એ છે કે ગુરુત્વાકર્ષણ નથી કદી થાકતું કે ઊંઘતું! એટલે જો પાણીનો પ્રવાહ કે ધોધ નિરંતર ચાલુ હોય તો વીજળીનું ઉત્પાદન પણ ચોવીસે કલાક ને બારે માસ ચાલુ રહી શકે છે.

is the force required to raise 33,000 pounds one foot in one minute.' (અથવા ૫૫૦ રતલને એક સેકંડમાં એક ફૂટ ચડાવે.)

પાણીના આવા બળથી ચાલતી પાણીની ચક્કીઓ, પવનચક્કીઓની પેઠે યૂરોપમાં મશહૂર હતી તે બધી એક વખતે મુખ્યત્વે લોટ દળવાની ઘંટીઓ ચલાવવામાં વપરાતી ની ગુજરાતી વાચનમાળાના એક જાણીતા રૂપક પ્રમાણે કહીએ તો આ ઘંટી ચલાવવાના તેમજ વીજળી પેદા કરવાના બન્ને એનો 'ઉદકપ્રવાહદેશ'ના જ છે મોટા લોહચુંબકોના ક્ષેત્રમાં લાંબા પુષ્કળ તારો વારંવાર આવજા કરે છે, તેઓ આવી, વીજળી પ્રકટાવી, પ્રકટેલી વીજળીને બહાર લઈ, સ્વસ્થાનમાં સ્થાપી ફરીથી આવે છે અને આ ચક્કર બહુ જ ઝડપથી ને વારંવાર ચાલ્યા કરે છે

આવા કારખાનાઓને અંગ્રેજીમાં 'હાઇડ્રો-ઇલેક્ટ્રિક વર્ક્સ' કહે છે પાણીથી વીજળી ઉપજાવનારા કારખાનાઓ તે છે વિખ્યાત ને અતિશક્તિવાળા અમેરિકાના નાયેગરાના ધોધનો બહુ જ ઉપયોગ આ માટે અમેરિકામાં થાય છે તે ધોધની કૅનેડાની તથા અમેરિકાની બંને બાજુઓ ઉપર મોટા મોટા આવા કારખાનાઓ આવી રહ્યા છે તે જોઈને ૧૯૨૧માં મને વિસ્મય થયો હતો હવે તે પછી તો વળી ઘણા વધ્યા છે ફ્રૅન્કલિને કે ફૅરેડેએ સ્વપ્ને ય નહિ ધાર્યું હોય એટલું બધું વીજળિક બળ આમ હવે પૃથ્વીની ઉપર પેદા થાય છે, અને તે આટલી સહેલાઈથી અને સીધી રીતે

૩. વીજળી : એક શક્તિ

જીવવાળા પ્રાણીઓમાં જેમ જીવ ને શરીર બને છે, દેહી ને દેહ બને છે, તેમ અન્ય પદાર્થોમાં સ્થૂળ દેહ અને તેની અંદર રહેલી શક્તિ એમ બે હોય છે એવું આપણને પ્રતીત થાય છે આ શક્તિ ગુપ્ત રહી શકે છે તેમ વળી પ્રકટ પણ થતી હોય છે વિજ્ઞાનની માન્યતા પ્રમાણે કુદરતની બધી પાર્થિવ લીલાઓમાં ભિન્ન ભિન્ન રૂપમાં એક જ શક્તિ વ્યાપી રહી છે વિજ્ઞાનવાદીઓ તેને 'એનર્જી'[૩]

૩ Energy

એ નામથી ઓળખે છે ને આપણે 'શક્તિ' શબ્દથી એને એવી જ સારી રીતે સમજી શકીશું

જેમ આ શક્તિના વિલાસો અત્યંત મોહક છે તેમ તેની લીલાઓ અપાર છે. અતિ કુશળ નટીની પેઠે તે અનેક રૂપે ને અનેક ભાવે વિશ્વમાં દેખાય છે, એટલું જ નહિ પણ પલકે પલકે તે પોતાના વેશ બદલી શકે છે. એનું બહુરૂપીપણું એટલું ચમત્કારિક છે તથા એના વેશો એવા છે કે તે સર્વ એક જ શક્તિના વિહાર છે એ સમજતાં પણ મનુષ્યને ઘણી સદીઓ લાગી અને સમજતાંની સાથે અત્યંત આશ્ચર્ય પણ થયું. આ શક્તિ જેવી સ્વયંભૂ છે–કારણ કે હજી લગી તેની પ્રથમ ઉત્પત્તિ કોઈ કળી શક્યું નથી–જેમ સૌથી પહેલા જીવની ઉત્પત્તિ પણ આપણે કળી શકતા નથી તેમ–તેવી જ તે અમર છે. આપણે જ્યારે એનો નાશ થતો જોયો એમ ધારીએ ત્યારે તેણે તો માત્ર ચુપચુપ રીતે વેશ જ બદલી નાખેલો હોય છે! કરણ ઘેલાના બાબરા ભૂતની કથા આ શક્તિનો કાંઇક ખ્યાલ આપી શકશે; બાબરો ભૂત ક્યાંથી આવ્યો ને પાછો ક્યાં અલોપ થઈ ગયો તે કોણ જાણે છે? પણ એ બાબરો શું નહોતો કરી શકતો? જેણે એને વશ કર્યો હોય તે એની પાસે સારુંનરસું, મોટુંનાનું કોઈ પણ કામ કરાવી શકે: મુશ્કેલી એની આગળ ઊભી રહી શકતી નહિ તેવી આ શક્તિ પણ છે. પવન, પાણી, પૃથ્વી, તેજ, ગતિ, ધ્વનિ, ગરમી, વીજળી એ સર્વમાં તે જ વિલસે છે: રાસાયણિક ક્રિયાઓ ને કુદરતની પ્રવૃત્તિઓ આ શક્તિની માત્ર જુદી જુદી ક્રીડાઓ છે.[૪]

આ વાત જો કે સ્થૂળ ને નિર્જીવ કહેવાતી સૃષ્ટિ વિષે પ્રધાનપણે કહી છે, તો પણ જેને સજીવ સૃષ્ટિ કહીએ છીએ તે વનસ્પતિઓ

૪. ચંડીપાઠમાં, સપ્તશતીમાં જેવું દેવીનું રૂપ વર્ણવ્યું છે–'या देवी सर्वभूतेषु' કરીને કેટલાં ય રૂપોનું વર્ણન કરેલ છે, એવું જ આ 'Energy'–'શક્તિ' ને માટે પણ કહેવાઈ જવાય છે.

તથા પ્રાણીઓના અનેક વર્ગોમાં ય આ શક્તિનું શાસન ને આ શક્તિના ખેલો પગલે પગલે જોઈ શકાય છે.

જેને ચેતન અથવા જીવન કહીએ છીએ, જેનાં લક્ષણ બાંધવાં એ કામ વિજ્ઞાનીને ય હજી પણ અઘરું પડતું છે, છતાં જેને સાધારણ રીતે હરકોઈ માણસ પરખી શકે છે, એ ચેતન પ્રાણીસૃષ્ટિમાં ને ખાસ કરીને માનવસૃષ્ટિમાં અનંત લીલાઓ કરી મૂકે છે. તે લીલાઓ નિર્જીવ સૃષ્ટિની શક્તિની લીલાઓ કરતાં કોઈ રીતે ઓછી મહત્ત્વની કે ઓછી રસભરી કે ઓછી ભેદભરી નથી. પરંતુ એ ચેતન ને આ શક્તિ બંનેનો સંબંધ શો છે એ પ્રશ્ન માનવજિજ્ઞાસાને હજી લગી હંફાવી નાખનારો પ્રશ્ન જ રહ્યો છે. બંને સ્વતંત્ર ને ભિન્ન છે? બંનેને એકબીજાની સાથે સંબંધ છે? ને હોય તો કેવી જાતનો છે? એકબીજાની ઉપર તે અસર કરી શકે? ને કરી શકે તો કેવી કેવી? અથવા બંને એક જ હોય તો એમાંથી ખરું કોણ? ચેતનાનું સ્વરૂપમાત્ર અથવા અંગમાત્ર જ આ શક્તિ છે, એવું ઘણા ફિલસૂફો, કવિઓ ને વિચારકો માને છે. બીજી પાસથી, શક્તિ જ ખરી હોય ને સજીવ સૃષ્ટિમાં તેના વિલાસો એ જ ચેતન હોય, એટલે ચેતન એ કાંઈ જુદી વસ્તુ નહિ પણ શક્તિનું જ એક રૂપ હોય, એક નવો ને કદાચિત્ અદ્દભુતમાં અદ્દભુત વેશમાત્ર જ હોય, એમ ન હોઈ શકે? ઘણા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ વળી આમ માને છે.

આ ગૂઢ પ્રશ્ન આપણે કદી ય ઉકેલી શકીશું? અથવા કોઈ માણસે અત્યાર લગીમાં સંતોષકારક રીતે એને ઉકેલ્યો છે? આ પણ સ્વાભાવિક પ્રશ્નો છે. અત્યારે તો એ બંનેના જવાબ નકારમાં જ લાગે છે.

દર્શન મેળવવા આપણે સમર્થ થઈએ છીએ, અને તે સ્વરૂપમાં માગ્યું ફળ થોડેઘણે અંશે આપણે મેળવી પણ શકીએ છીએ. પરંતુ આ શક્તિદેવીનો 'પન્થ' ને તેની આરાધનાની વિધિ તથા કર્મ બહુ જ ચોક્કસ રીતે જાણવાં પડે છે. તથા અત્યંત ચીવટથી, વ્રતના સંયમથી, પાળવાં પડે છે; કારણ કે સાચી શુદ્ધ સેવાથી જેવી રીતે શક્તિનું પ્રકટસ્વરૂપે દર્શન તથા વાંછિત ફળની પ્રાપ્તિ થાય છે તેવી જ રીતે અચૂક જાણ્યેઅજાણ્યે થયેલાં સ્ખલનોથી ને બેપરવાઈથી નિષ્ફળતા અથવા સજા પણ મળે છે.

આ શક્તિનાં મુખ્ય મુખ્ય રૂપોથી તો આપણે ક્યારના ય પરિચિત થઈ ગયાં છીએ. ગરમી ને પ્રકાશ, વીજળી ને ધ્વનિ તથા કોઈ પણ ગતિ એ તો માણસે સૌથી પહેલાં અનુભવ્યાં છે. તે ઉપરાંત લોહચુંબકશક્તિ, અને પૃથ્વીના આરંભથી, અથવા તો સૃષ્ટિમાત્રના આરંભથી, પ્રાણીદેહોમાં તેમ જ અન્યત્ર, જાદુઈ ચમત્કારો કરતી છતાં ગૂઢ રહેતી, એવી રસાયણશક્તિ, એ પણ આ શક્તિનાં જ અન્ય રૂપો છે. આ પ્રત્યેક રૂપમાંથી બીજું કોઈ પણ રૂપ ધારણ કરતી શક્તિનાં દૃષ્ટાંતો પણ આપણે જોઈએ છીએ. દાખલા તરીકે તેજથી તેમ જ ગરમીથી વનસ્પતિઓની અંદર તેમ જ પ્રાણીઓની અંદર વિવિધ રસાયણક્રિયાઓ થાય છે, કોયલા તથા પ્રાણવાયુના સંયોજનથી તેઓની અંતર્હિત રસાયણશક્તિમાંથી ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે અને એ ગરમી પાણીમાં જતાં વરાળ થઈને વરાળરૂપમાં વળી નવી શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે. એ બધું હવે સામાન્ય માણસને અજાણ્યું નથી.

આવાં રૂપાંતરોના દાખલાઓ આપણા જીવનમાંથી અગણિત મળી આવશે; કારણ કે આપણું જીવન તેમજ કુદરતમાંનું જીવન આ શક્તિનાં આવાં રૂપાંતરોથી ભરાઈ જ ગયું છે. વળી ઘણીવાર આ શક્તિદેવી એકીવખતે અનેક રૂપો ધારણ કરે છે, ને તે વેળાએ તો તેનું સ્વરૂપ જેટલું આશ્ચર્યકારક હોય છે તેટલું જ તે અદ્ભુત ક્રિયાઓને જન્મ આપનારું પણ થાય છે.

ગરમી ને તેજ એ જુદા જુદા છે ચદ્રના પ્રકાશમા એકલુ તેજરૂપ આવ્યુ સૂર્યના કિરણોમા શક્તિ દેખાય છે ત્યારે તેણે આ બને શણગારો તેજ ને ગરમી એકવખતે ધારણ કર્યા હોય છે આભલામા ઊંચે રહી જ્યારે વીજળી તરીકે તે પ્રતીત થાય છે, ત્યાર તો એના શૃગાર વળી ચતુર્વિધ થઈ જાય છે આખને આંજી નાખનાર તેજ, કાનને તથા હૈયાને ભ કાવનાર ગાજવીજનો ગગડાટ, સમીપના પદાર્થોને બાળી ભસ્મ કરનાર અગ્નિ અને અતિ ત્વરાવાળી ગતિથી એક પળમા લાખો માઈલ કાપવાની ગતિ એ ચારે રૂપો વિદ્યુત્સ્વરૂપમા એકસામટા જ પ્રતીત થઈ જાય છે

શક્તિના વણા વેશો છે પણ માનવીના જ્ઞાનમા ભ્રમ પે। કરે છે તે છતા હવે એણે અવલોકન પ્રયોગ તથા વિચારની મદદથી આ ભયાનકતા કેટલેક અશ ઓછી કરી છે, એટલું જ નહિ પણ શક્તિનુ દર્શન કલ્યાણકારક રૂપમા મેળવવાના માર્ગો તેણે થોડા ઘણા ખાળી કાઢ્યા છે, તેની હવે ત સફળતાથી અજમાવી પણ શકે છે આ પ્રમાણે સમુદ્ર ઉપરના તોફાનો ઉપર તથા સમુદ્રના પાણીની અદર રહેલા નિસીમ શક્તિની ઉપર કોઈ પણ રીતે સપૂર્ણ કહીએ એવો કાબૂ માણસે મેળ યો નથી, તે છતા હવે પ્રથમના કરતા હજારોગણી વધારે સખ્યામા માણસો સમુદ્રયાત્રા (સમુદ્રની ઉપર તેમજ અદર યાત્રા) કરી શકે છે એટલુ જ નહિ પણ પ્રથમના કરતા આજે જોખમ ઘણુ થોડ ને સહીસલામતી ને સિદ્ધિ ઘણી વધારે છે તેવી જ રીતે હવાની ઉપર થોડો ઘણો 'કાબૂ' મેળવી હવાઈ-વહાણો (એરોપ્લેન વગેરે) પણ ખૂબ ઊડે છે નાયેગરા જેવા ધોધની ભયાનકતા કમી કરી તેમાથી વીજળી ઉત્પન્ન કરી લાખો માણસો વિશેષ સુખસગવડ મેળવે છે, અને 'સર્વભુક્' કહેવાતા અગ્નિના હજારો ઉપયોગો-ગરમી માટે, રાધવા માટે ટાઢ કાઢવા માટે તથા પ્રકાશને માટે-વીસમી સદીની મનુષ્યજાતિ કરતી લાગી છે

આમ આપણે નવી શક્તિ બનાવી શકતા નથી પણ જે છે

તેનો ઉપયોગ તો કરી શકીએ છીએ અને તેને એના એજ સ્વરૂપમાં કે બીજા રૂપમાં બદલીને આપણી સેવિકા–કેટલેક અંશે–બનાવી દઈએ છીએ. જ્યારે જ્યારે આપણે નવી શક્તિ 'બનાવીએ' છીએ એમ દેખાય છે, ત્યારે ત્યારે આપણે માત્ર કુદરતની શક્તિનું પહેલાંના એક રૂપમાંથી બીજા રૂપમાં રૂપાંતર જ કર્યું હોય છે. આ હકીકત તદ્દન અપવાદરહિત છે. અને તેથી સ્પષ્ટ સમજવાની જરૂર છે.

આકાશમાં વીજળી ક્યાંથી તથા કેવી રીતે પેદા થાય છે તે હજી તદ્દન સંપૂર્ણતાથી જાણી શકાયું નથી; પરંતુ આપણે જે વીજળી 'બનાવીએ' છીએ તેની વિધિ બરોબર સમજી શકાય છે. બે પદાર્થોને સામસામા ઘસવામાં જેટલું બળ વાપરવું પડે છે તે બળનો થોડોક ભાગ ગરમીરૂપે, થોડો ક્વચિત્ પ્રકાશરૂપે અને બાકીનો વીજળીરૂપે દેખાય છે; અથવા તો વરાળયંત્રથી 'ડાઈનેમો' ચલાવીને આપણે વીજળી 'બનાવતા' હોઈએ તો તેમાં, આગળ કહ્યું તેમ, લોહચુંબકના ક્ષેત્રમાં લોખંડના તાર આવ–જા કરે તેમાંથી, એટલે લોહચુંબક શક્તિ તથા યાંત્રિક ગતિની શક્તિ એ બેઉનું વીજળીમાં રૂપાંતર થાય છે: અહીં યાંત્રિક ગતિની શક્તિ આપણને વરાળની ગરમીમાંથી મળી છે; વરાળની ગરમીની શક્તિ કોયલાના બળવાથી જે ગરમી નીકળી તેમાંથી મળી છે; ને કોયલાની અગ્નિશક્તિ એ કોયલાની અંદરનાં 'કાર્બન' મૂળતત્ત્વ તથા હવાની અંદરના પ્રાણવાયુ(ઑક્સિજન)નું મૂળતત્ત્વ એ બન્નેમાં અંતર્હિત રહેલ રસાયણશક્તિમાંથી આવી છે. એ બન્નેમાંની રસાયણશક્તિ ક્યાંથી આવી અને તે કઈ શક્તિનું રૂપાંતર છે, તે આપણે ઠીક જાણતા નથી તેથી આપણે તેને 'કુદરતી' કહીએ છીએ.

એવી જ રીતે વરાળને બદલે પાણીના ધોધવાઓમાં અથવા તો વહેણમાં જે મોટી ગતિશક્તિ છે તે શક્તિથી 'ડાઈનેમો' ચલાવી પાણીમાંથી વીજળી બનાવતા હોઈએ ત્યારે, પાણીની ગતિશક્તિ જે પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણનું જ એક પરિણામ છે તે તથા 'ડાઈનેમો'માં

લોહચુંબકની શક્તિ છે એ બન્ને અનુકૂળ સંયોગમાં વીજળિક શક્તિરૂપે પ્રગટ થાય છે

'બૅટરિ'થી જે વીજળી મળે છે તે તે બૅટરિમાના પદાર્થોની રાસાયણિક ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થાય છે, એટલે બૅટરિમાના પદાર્થોની રાસાયણિક ક્રિયાથી નીપજતી શક્તિ મુખ્યત્વ વિદ્યુતરૂપે બદલાઈ જાય છે (થોડી ગરમી ને પ્રકાશ પણ સાથે થાય છે)

આની આની રીતે શક્તિના રૂપાંતરો માત્ર જ આપણે કરી શકીએ છીએ, નથી આપણે નવી શક્તિ પેદા કરી શકતા કે નથી તેને સંહારી શકતા છતાં આટલું હવે કરી શકીએ છીએ તે ય નાનીસૂની વાત નથી, કારણ કે મનુષ્યજાતિનો ઘણો વિકાસ આટલામાં લક્ષિત થયેલો છે

શક્તિના રૂપાંતરોમાં બીજી કેટલીક મર્યાદાઓ આપણને નડે છે રૂપાંતરો માત્ર જ આપણે કરી શકીએ, ને રૂપાંતર પણ નાક્કમ રસ્તે જ થઈ શકે, એટલા ઉપરાંત સંપૂર્ણ રૂપાંતર કરવું એટલે કે સો એ સો ટકા રૂપાંતર કરવું—એટલે એક રૂપમાંથી સોએ સો ટકા બીજું મેળવવું—એ પણ આપણા હાથની બહારની વાત છે એક રૂપમાંથી બીજું એક મેળવવા જતાં સાથે બીજાં કેટલાક રૂપો થોડે ઘણે અંશે તો અવશ્ય થાય છે, એ બીજાં રૂપો નકામાં હોય કે નુકસાનકારક હોય, તોપણ તેમાં આપણું કંઈ ચાલે નહિ અલબત્ત, માણસની હિંમત હમેશ એના યત્ન કર્યા કરે છે કે આવા 'વસારાઓ' જેમ બને તેમ ઓછા લાગે અને જેનું કામ ન હોય તેવું રૂપ ઓછું થાય પણ તે હજી તદ્દન અગાડી શકાતા નથી યંત્રગતિમાંથી વીજળી મેળવતાં કેટનોક ભાગ ગરમીરૂપે પ્રકટ થાય છે જ, તે થાય તેનો ઓછા કર્યા છતાં પણ તે વારવાર ભચાઓને તપાવી દે છે ને નુકસાન પહોંચાડે છે, તે ઉપરાંત થોડોક ભાગ ઘોઘાટ તરીકે ધ્વનિરૂપે ય અવશ્ય જવાનો' તેવી જ રીતે બૅટરિ પણ ગરમ થઈ જાય છે વળી કોનસાની તથા વાયુનાયુની બધી

યણિક શક્તિ સંપૂર્ણપણે ગરમીમાં જ બદલાઈ જાય, ને તે બધી ગરમી આપણા કામમાં આવે એવું કદી બન્યું નથી. ખરું જોતાં આ રાસાયણિક શક્તિનો બહુ થોડો જ ભાગ આપણે મેળવીએ છીએ.

આવી રીતે વીજળીના અંદર રહેલ શક્તિનું રહસ્ય કાંઈક સમજવાથી વીજળીના જે વિવિધ ઉપયોગો આજ થાય છે. તેનું રહસ્ય પણ વધારે બુદ્ધિપૂર્વક સમજાય છે.

× ×

નહેરુજીની સરકારે આ કામ કેટલી ત્વરાથી હિંદમાં ઉપાડયું છે તે હવે સૌ જાણે છે. છતાં ૧૯૪૯ લગી આપણા દેશની સ્થિતિ કેવી હતી તેનો કાંઈક ચિતાર આપી શકાય છે.

કેનેડા અને યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સની પાસે પાણીમાંથી વીજળી શક્તિ (Water–power) મેળવવાનાં બીજા સૌ દેશોના કરતાં વધુ સાધનો છે. સાધનોની દૃષ્ટિએ એ બન્ને દેશોની પછી હિંદનો ત્રીજો નંબર આવે. પણ અત્યાર લગીમાં–૧૯૪૯ લગીમાં–એમાંનો કેટલો આપણે વાપર્યો છે એ જોવા જઈએ તો જવાબ એ જ છે કે એ સાધનોનો પચાસમો ભાગ જ! યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સ પોતાનાં કુદરતી સાધનોનો ત્રીજો ભાગ વાપરે છે, અને ફ્રાન્સ ને જાપાન પણ; જર્મની અધીથીય વધુ વાપરે છે અને નાનકડો સ્વિટ્ઝરલેન્ડ પોણો ભાગ વાપરે છે! આપણે દુનિયાના બીજા દેશોના કરતાં કેટલા પછાત છીએ–૧૯૪૯માં તો હિંદનો નંબર છેક છેલ્લો જ હતો–ને હજી કેટલું બધું આપણે કરવાનું છે તેનો કાંઈક ખ્યાલ આ ઉપરથી આવશે.[૫]

૫. મીનુ મસાણીની સરસ ચોપડી 'Our India' (૧૯૫૦) વાંચવા માટે જુઓ.

ગુજરાતમાં વિજ્ઞાનનું સાહિત્ય[1]

*

પ્રથમ અર્ધ્ય

૧૯૨૦થી ૧૯૨૪ લગીના ચાર વર્ષના અંતરાયમાં, આપણા વિજ્ઞાનસાહિત્યને પોતાની સેવા અર્પનારા ત્રણ ગુજરાતીઓનાં થયેલાં અવસાનની સખેદ નોંધ લેવાનું અને તેઓને આપણી કદરના તથા સન્માનના અર્ધ્ય આપવાનું ધર્મકાર્ય આપણે કરી લેવું જોઈએ. આ ત્રણ પ્રો. ત્રિભુવનદાસ કલ્યાણદાસ ગજ્જર, પ્રો. હુસમનરામ કર્પૂરરામ મહેતા ને હાજી મહંમદ અલારખીઆ શિવજી: એક રીતે જરા મેળવગરની ટોળી તો ખરી : પણ અકાળ મૃત્યુને લીધે ત્રણેની આશાભરી કારકિર્દી અધવચ જ કપાઈ ગઈ, અને ત્રણેની વિજ્ઞાન અને સાહિત્યની સેવા એકમેકથી તદ્દન નિરાળી હોવા છતાં બહુ મૂલ્યવતી ને સત્કારયોગ્ય તો હતી જ.

પ્રો. હુસમનરામ મહેતા

આ ત્રણમાં વિજ્ઞાની લેખક તો પ્રોફેસર હુસમનરામ મહેતા જ હતા. ભૌતિકશાસ્ત્રના વિદ્વાન તથા શિષ્યવૃન્દને પ્રિય થઈ પડેલા એ શિક્ષકને નેત્રના અસાધ્ય વ્યાધિએ યુવાવસ્થામાં જ નિવૃત્તિ લેવરાવી–ને તેવામાં જ પહેલી ને છેલ્લી વાર મારે એમનો મેળાપ થયો હતો–ત્યારે, મારી પેઠે ઘણાઓએ આશા બાંધી હતી કે, નેત્રહાનિથી વિજ્ઞાનના પ્રયોગાત્મક અભ્યાસને માટે અશક્ત થયા છતાં, તેઓ વિજ્ઞાનના સાહિત્ય સાથેનો પરિચય ચાલુ રાખી શકશે અને ગુજરાતીમાં વિજ્ઞાનનો પ્રકાશ ઉતારતે ઉતારતે પોતાની શારીરિક પીડા કાંઈક વીસરી પણ શકશે. તેઓ પોતે પણ ઉત્સુક હતા, પણ ભાવી જુદું હતું; અને

૧. પ્રથમ પ્રકટ: સાતમી ગુજરાતી સાહિત્ય પરિષદ વખતે, ૧૯૨૪ એપ્રિલ; અને સાતમી ગુજરાતી સાહિત્ય પરિષદની બેઠકના અહેવાલમાં પણ, વિજ્ઞાન વિભાગના અધ્યક્ષનું ભાષણ.

હવે તો આપણે આપણા વૈજ્ઞાનિક કાર્યકર્તાઓના નાનકડા દળમાંથી એક કુશળ સાથીને ગુમાવ્યાનો અફસોસ જ કરવાનો બાકી રહે છે.

હાજી મહંમદ

હાજી મહંમદનું નામ 'વીસમી સદી"ના વિધાતા તરીકે આખા ગુજરાતને સુવિદિત છે. એમની કૃતિનું તેજ ગુજરાતની બહાર, "બૃહદ ગુજરાત"માં, અને તેથીય દૂરના કળારસિક વિદેશીઓ લગી, પ્રસરેલું હતું. એમના અકાળ અવસાન પછી ગુજરાતે-એ માટે આપણા રવિભાઈને જશ છે–એમની કાંઈક કદર પ્રકટ કરી છે, ને કદાચ હજી વધારે કરશે. તેઓ કાંઈ વિજ્ઞાની નહોતા, પરંતુ વિજ્ઞાનસાહિત્યના પ્રકાશક તરીકેની એમની હોંશ તથા એમની કૃતિ અજબ હતી અને આપણી સાભાર કદરને યોગ્ય છે. "વીસમી સદી"ના આરંભથી જ, તેઓએ મને, "સમાલોચક"ના તંત્રવાહકોની પેઠે, સંમતિ આપી હતી કે બનશે તો "સદી"ના પ્રત્યેક અંકમાં વૈજ્ઞાનિક લેખને જરૂર સ્થાન મળશે. પણ બીજાઓમાં ને હાજીમાં એ ફેર હતો કે એક વાત મન ઉપર લીધા પછી તેને સારામાં સારી રીતે પાર પાડવામાં હાજી સહેજ પણ કચાશ રહેવા દેતા નહિ. આ પ્રમાણે સારા આકર્ષક વિજ્ઞાનલેખો તૈયાર કરાવવા તેઓ તત્પર રહેતા, એટલું જ નહિ પણ તે પાછળ લાક્ષણિક ઉમંગથી શ્રમ, દ્રવ્ય આદિનો વ્યય કરવામાં જરાય પાછું જોતા નહિ; વિજ્ઞાનલેખોની સામગ્રી, પ્રકાશનને માટે, અંગ્રેજીમાંથી ય બહુ જતનથી ભેગી કરતા; આમ ડૉક્ટર જગદીશ ચંદ્ર બોસ, રૅમ્સે, મેક્નિકોફ વગેરેના કાર્યનું વિવરણ થયેલ તે 'સદી'ના વાચકોને યાદ હશે, તેમ મને પણ તે સમયનો એમનો ઉત્સાહ હજી સાંભરે છે. ખરે, 'વીસમી સદી'ના ટૂંકા પણ અતિ તેજસ્વી જીવનની અંદર એમણે જે મનોરંજક તથા જ્ઞાનદાયક વૈજ્ઞાનિક તેમજ ઇતર સાહિત્ય પ્રકટ કર્યું છે, અને તે સચિત્ર, તે આપણા સામયિક સાહિત્યમાં હમેશ સ્મરણીય રહેશે. ગુજરાતી

વિજ્ઞાનસાહિત્ય માટે હાજી જેવા કદરદાન ઉત્સાહી પ્રકાશકની જરૂર હમેશ ઊભી રહી છે, અને એમના જેવા ઘણા પ્રકાશકો ગુજરાત જોવા પામે એ જ ઇચ્છવાનું છેઃ છતાં એમની પાછળ હજી લગી એમના જેવા કોણ થયા છે?

ગજ્જર સાહેબ

'ગજ્જર સાહેબ'નું સ્થાન તથા વ્યક્તિત્વ આ બન્ને કરતાં તદ્દન જુદું, તથા આખા ગુજરાતમાં ને હિંદમાં અનેરું અને પ્રભાવશાળી હતું. ગજ્જર સાહેબ રસાયનવિદ્યાના એક આચાર્ય તરીકે, વડોદરાના 'કળાભુવન'ના આદ્યપ્રણેતા તરીકે, મુંબાઈમાં વિજ્ઞાનના શિક્ષણને તથા રાસાયનિક ઉદ્યોગને અસાધારણ વેગ આપનાર તરીકે, મહારાણી વિક્ટોરિયાના મુંબાઈના આરસના પૂતળા ઉપરથી ડામરના ડાઘ કાઢી નાખનાર તેમ જ જૂનાં પીળાં પડી ગયેલાં મોતીને ધોઈ તદ્દન નવાં જેવાં બનાવનાર ચમત્કારિક રસાયનશાસ્ત્રી તરીકે, કેટલાંક હઠીલાં દર્દોની નવી જ તથા અકસીર ઔષધિ બનાવી જનસમાજને આપનાર તરીકે, તદ્દન અસામાન્ય શક્તિવાળી તથા તદ્દન અસામાન્ય સંયોગોમાં મુકાયેલી પ્રતિભાશાળી વ્યક્તિ તરીકે, એમનું પૂરું નિરૂપણ કરવાનું આ સ્થાન નથી; તેવી જ રીતે જે સહગામી ત્રુટિઓએ તથા અનેક દુર્ભાગ્યસંયોગોએ એમનું ઉત્તર જીવન આટલું કરુણ, નિષ્ફળ ને દુઃખમય બનાવ્યું તથા એમની તેજસ્વી બુદ્ધિનો લાભ દેશને બહુ ન લેવા દીધો, તે વિષે અત્યારે મૌન જ ઉચિત છે. એમના જીવનની રસાયનસમી પ્રેરણાઓ તેમ જ ગંભીર ચેતવણીઓ અવિદિત રહી નથી પણ અત્યારે આપણે એ નોંધ લેવી ઘટે છે કે પ્રોફેસર ગજ્જર, પોતે લેખક કે પ્રકાશક નહોતા છતાં, ગુજરાત ને ગુજરાતી ઉભયમાં વિજ્ઞાનનું અવતારણ કરવાની, સૌથી પહેલી અને, તે કાળની સગવડોના પ્રમાણમાં ઘણી હિંમતભરી, અભિલાષાઓના, યોજનાઓના તથા પ્રવૃત્તિઓના પણ પહેલા પિતા હતા. છઠ્ઠી પરિષદના વિજ્ઞાન વિભાગના અધ્યક્ષ

સાંકળચંદ શાહે બહુ યેાગ્ય રીતે તે તરફ આપણું ધ્યાન ખેંચ્યું છે.[૨] વિજ્ઞાનની પરિભાષા ગુજરાતીમાં ઉતારવાના પહેલા તથા ભગીરથ પ્રયાસ એમણે જ આરંભ્યા હતા, તથા 'કળાભુવન'ના શિક્ષણમાં ને કેટલાંક પાઠ્ય પુસ્તકેાની તૈયારીમાં એમનેા શ્રમ સફળ પણ થયેા હતેા. એ સઘળું કાર્ય જ્યારે આપણી સમક્ષ પ્રસિદ્ધ થશે ત્યારે ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યની ઉત્પત્તિનું આ પહેલું પ્રકરણ આપણે બરેાબર જાણી શકીશું, એટલું જ નહિ પણ આજથી લગભગ પાંસઠ વર્ષ પહેલાં[૩] પણ ગુજરાતમાં કેવા પ્રયાસ થયા હતા તેના ભાનથી આપણે નમ્ર ને ઉત્સાહી બની શકીશું. એમના કાર્યનું ચોક્કસ મૂલ્ય આંકવાનાં સર્વ સાધનેા આજે આપણી આગળ નથી, તે છતાં એ આખા કાર્યની મહત્તા વિષે કેાઈને સંશય રહે એમ નથી. અધવચ છેાડી દીધેલા આ કાર્ય તરફ, કદાચિત્ ગેાવર્ધનરામના સમાગમને લીધે, એમનું મન ઘણી વાર પાછું વળતું હતું, ને 'જ્ઞાન-મંજૂષા'ની ઉમળકાભરી વાતેા કદી કદી એમને મુખેથી સાંભળવામાં પણ આવતી હતી. એમની પાછળ એક બે ભાષણ સિવાય ગુજરાતે બીજું કાંઈ કર્યું નથી એ ગુજરાતની મેાટી શરમ છે. એમની કૃતિનેા વિશેષ અહેવાલ પ્રસિદ્ધ થાય ત્યાં લગી તેા એમની તેજસ્વી પ્રતિભા, અસામાન્ય વેગવતી કલ્પના, આવેશભર્યા તથા આવેશ આપે એવા આદર્શ, ભીષણ ઉદ્યોગ-શક્તિ, અને સૌની ઉપર, એમનું પ્રેરણાદેતું વ્યક્તિત્વઃ એ સર્વની સ્મૃતિ માત્ર જ એમનેા ખરેા અવશેષ થઈ રહેશે. સાહિત્યપરિષદની દૃષ્ટિ વિજ્ઞાની સાહિત્ય તરફ બરેાબર વળી ત્યારે, પ્રથમ વિજ્ઞાન-વિભાગની બેઠકને સમયે, તે અત્યંત બિમાર હતા. અને પછી ત્રણ માસની અંદર જ એમણે દેહ છેાડ્યો. હવે એ મહાન વિજ્ઞાન-

૨. અમદાવાદની છઠ્ઠી ગુજરાતી સાહિત્ય પરિષદનેા રીપેાર્ટ, વિજ્ઞાન વિભાગના અધ્યક્ષનું ભાષણ, ૧૯૨૦, પૃ. ૪, ૫, ૯.

૩. ૧૯૫૪થી, ૬૫ વર્ષ પહેલાં, કેાઈપણ હિંદની દેશી ભાષામાં વિજ્ઞાન ઉતારવાના આ પહેલા પ્રયાસ.

નાયકને આપણા િડા શોકના, સમાનના તથા આનાગ્ના અશ્રુઓનો અર્ધ્યમાત્ર જ ગુજરાતી સાહિત્યપરિષદ્ આપી શકે

સાહિત્યપરિષદ અને વિજ્ઞાન

સન ૧૯૦૫મા ગુજરાતના રાજનગર અમદાવાદે આપણી આ ગુજરાતી સાહિત્યપરિષદને જન્મ આપ્યો તે સમયે, તેના સ્થાપકો તથા પ્રણેતાઓ ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યનો પ્રશ્ન વિસર્યા તો ન હતા એટલુ જ નહિ પણ પરિષદને હાથમા લેવાના ચાર વિષયોમા, ઇતિહાસ અને પદાર્થવિજ્ઞાનનુ સાહિત્ય ગુજરાતી ભાષામા કેવી રીત ઉત્પન્ન કરવુ તથા 'પદાર્થવિજ્ઞાનની પરિભાષા ગુજરાતીમા કી રીતે ઉતારવી' એ બે વિષયો સૂચવીને[૪] આ વિષયનુ પૂર્ણ મહત્ત્વ તેઓએ સ્વીકાર્યુ હતુ ખરે, આપણી પરિષદ્‌ની આખી સસ્થાના મૂળ પ્રાણરૂપ સદ્‌ગત ભાઈ રણજિતરામ, અમના જેવા વ્યાપક દૃષ્ટિવાળા ચિત્તની પાસેથી આશા રાખ તમ, આ પ્રશ્નના ગૌરવને સારી પેઠ સમજ્યા હતા તે, એમની સાક્ષરી નાનવાર્તાથી તમ જ પ્રથમ સાહિત્યપરિષદનો રીપોર્ટના અમના મર્મગ્રાહી આમુખથી પૂરપૂરી રીતે સ્પષ્ટ થયેલુ છ તે ઉપરાત રા ગ રમણભાઈએ પોતાના વ્યાખ્યાનમા પદાર્થવિજ્ઞાનના સાહિત્ય તથા પરિભાષા સબધી મદ્દ ટૂકામા પરતુ આજે પણ મહત્ત્વના લાગે એવા વિચારો રજૂ કર્યા હતા (પૃ ૭) વળી તે જ પરિષદમા રા રા કૃષ્ણલાલ મોહનલાલ ઝવેરી તથા રા રા શિવપ્રસાદ શંભુપ્રસાદ મહેતાએ વિજ્ઞાનના સાહિત્ય તથા પરિભાષાની ઉપર લેખો રજૂ કર્યા હતા

ત્યાર પછીના પદર વર્ષોમા વિશેષ કાર્ય થયુ નહિ. પ્રત્યેક પરિષદની વિષયોની યાદીમા વિજ્ઞાનસાહિત્યને સ્થાન મળતુ તે ઉપર એક કે બે નિબધ રજૂ થતા અને ઘણાખરા પ્રમુખો પોતાના ભાષણોમા

૪ પ્રથમ ગુજરાતી સાહિત્યપરિષદનો રીપોર્ટ, આરભના પ્રમુખ રા રા રમણભાઈ મહીપતરામનુ ભાષણ ૧૯૦૫, પૃ ૭

તેને વધતો ઓછો સ્પર્શ કરતા, તે સિવાય બીજું કાંઈ કામ થયું નહિ. પણ સન ૧૯૨૦ના ઈસ્ટરમાં જ્યારે અમદાવાદે ફરીથી સાહિત્ય-પરિષદને વધાવી લીધી ત્યારે અમદાવાદે જ પાછો વિજ્ઞાની સાહિત્યના પ્રશ્નને વધારે આગળ કર્યો.

કારણ કે સાહિત્યપરિષદની છઠ્ઠી બેઠકને મહાત્મા ગાંધીજી તથા કવિવર ટાગોરની બંનેની વિભૂતિઓથી જ્યોતિર્મયી કરવા ઉપરાંત, સાહિત્યપરિષદની સંસ્થાને વધારે દૃઢ, વધારે સ્થાયી તથા વધારે સજીવ કરવાના, તેમ જ તેના કાર્યપ્રદેશને વધારે ઊંડો ને વધારે વિશાળ કરવાના સફળ પ્રયાસો અમદાવાદે કર્યા હતા. પહેલા પ્રકારના પ્રયાસનો આરંભ રાજકોટની બેઠકથી જ થયો હતો, ને તે પછીનાં અગીઆર વર્ષો લગી તે પ્રયાસ આપણી ગુજરાતી રીત પ્રમાણે 'ચાલુ' રહ્યા હતા, પણ તે કદી બરોબર ફાવ્યા નહોતા; અમદાવાદના એ પ્રયાસો પણ ફાવ્યા નહિ, એટલે સાહિત્યપરિષદના પ્રવૃત્ત સ્થાયીપણાનો તથા સજીવ સંયોજનનો પ્રશ્ન હજી આપણી સામે એમ ને એમ ઊભો છે.

વિજ્ઞાનવિભાગ

આ અવસ્થાની હાનિ વિજ્ઞાનસાહિત્યની પ્રવૃત્તિને પણ, અન્ય વિષયોનાં સાહિત્યની માફક, લાગી છે. તે છતાં સદ્‌ભાગ્યે અમદાવાદના આ દિશાના પ્રયાસ વધારે સફળ થયા અને પરિષદનો કાર્યપ્રદેશ વધારે વિશાળ ને ઊંડો કરવાના યત્નોમાં વિભાગરચનાનું મહત્ત્વનું પગલું લેવાયું. ખાસ કરીને વિજ્ઞાનવિભાગની રચનાને તે ક્ષેત્રમાં કામ કરનારાઓએ અસંદિગ્ધ ઉત્સાહથી વધાવી લાધી છે. વિજ્ઞાનના ગુજરાતી વિદ્વાનો તથા લેખકોની એક ખરી જરૂર આવી રીતે પૂરી પડી છે; કારણ કે તેઓની છૂટીછવાઈ વિખરાયલી નાની સંખ્યાને ભેગી કરવાની ને વધારવાની તથા પરસ્પરની ઓળખાણથી તેઓનાં સહકારી સંયોજનો રચવાની એક અપૂર્વ તક હવે ઉત્પન્ન થઈ છે. વળી એથી લેશ પણ ઓછા મહત્ત્વનું નથી તેવું બીજું એ પણ થયું છે

ક, સાહિત્ય તથા વિજ્ઞાનનુ એક મસર્ગતીય ગુજરાતમા રચાયુ તેથી તે બન્ના ભક્તો તથા રસિકોને એકત્ર થવાની અત્યન્ત સરળતા જન્મ પામી છે. આ બન્નેના ભાવી વ્યાખ્યાનો વિચાર કરતા હુ હિમતથી કહી શકુ છુ કે વિજ્ઞાનવિભાગની રચના એ ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્ય ના ઇતિહાસમા (જ્યારે તે ઇતિહાસ લખાશે ત્યારે) એક મહત્ત્વના સ્મરણાક તરીકે રહેશે અને અમદાવાદના કાર્યકર્તાઓ તે માટે હમેશ અભિનદનને પાત્ર રહેશે [૫]

વિજ્ઞાનસમિતિ

વિભાગરચનાનો પ્રાથમિક આશય નિબધવાચનની સગવડ વધા રવાનો જ હતો તે છતા સમસ્ત સાહિત્યપરિષદની પ્રવૃત્તિના જે મુખ્ય ઉદ્દેશો છે, જે પ્રથમ પરિષદના રીપોર્ટમા રા ભાઈ રણજિત રામે તથા રા રા રમણભાઈએ વર્ણવ્યા છે, અને છઠ્ઠી પરિષદના રીપોર્ટની પ્રસ્તાવનામા અમદાવાદના મત્રીઓએ ફરીથી આલેખ્યા છે, તે ઉદ્દેશો પોતાના ક્ષેત્રમા પાર પાડવાનુ કાર્ય વિભાગોને સ્વયમેવ પ્રાપ્ત થાય છે વિજ્ઞાનસાહિત્યના સબધમા તો વિશેષ રીતે આમ છે, એવી જ સમજ પ્રથમ વિજ્ઞાનવિભાગમા હાજર રહેલા સર્વ સભ્યોની હોવાથી, તેઓએ, એક પગલુ આગળ ભરવુ એમ કરીને, એક વિજ્ઞાનસમિતિની સ્થાપના કરી, ને સમસ્ત પરિષદે તે સ્વીકારી અનુમત આ પગલુ એક પ્રયોગ જેવુ જ હતુ પણ તે પ્રયોગથી એટલુ નિર્ણીત થયુ છે કે તેના વડે આ દિશામા વધારે કામ કર વાને આપણે શક્તિમાન થઈશુ એ વિજ્ઞાનસમિતિના ઉત્સાહી મત્રી રા રા પ્રીતમરાય વ્રજરાય દેસાઈએ[૬] હમણા પ્રકટ કરેલ 'રીપોર્ટ'

[૫] દુર્ભાગ્યે આ આશા મુજબ વિકાસ જરા ય થયો નથી અને સાહિત્ય પરિષદના એક ટીના અગ તરીકે જ વિજ્ઞાન વિભાગ હજી રહ્યો છે (૧૯૫૪)

[૬] એવિસબ્રિજ ઉપર આવેલ જાણીતા પ્રીતમનગરના પ્રણેતા ડાક્તર હરિપ્રસાદ દેસાઈના નાના ભાઈ અને હવે (૧૯૫૪) થોડા વર્ષો ઉપર જ અવસાન પામેલ

ઉપરથી એટલું જોઈ શકાયું છે કે આ ચાર વર્ષનો ગાળો નકામો તો નથી જ ગયો, બલ્કે તે અરસામાં કેટલુંક ઉપયોગી કાર્ય શરૂ થઈ ચૂક્યું છે. એમાં સૌથી વધારે આશાજનક તથા વિજ્ઞાનના પ્રસારમાં બહુ ઉપયોગી એવું કાર્ય વૈજ્ઞાનિક વ્યાખ્યાનોનું છે. એ કાર્યને વધારે સંઘટ્ટ કરવાનું તથા વધારે વિકસાવવાનું, તેમ જ અન્ય દિશાઓમાં શરૂ કરેલાં કાર્યોને આગળ વધારવાનું કર્તવ્ય આપણું છે. મારી ખાતરી છે કે વિજ્ઞાનસમિતિનું કાર્ય આપણા સૌના હર્ષભર્યા સત્કારને પાત્ર થશે અને આપણા વિભાગની બીજી બેઠકમાં, આપની નિખાલસ સૂચનાઓથી તથા આપના સહકાર વડે, હાથમાં લીધેલા તે કાર્યને આપણે હજી વધારે સારા ઘાટમાં મૂકીશું. અને બે કદમ વધારે આગળ વધી શકીશું.

વિજ્ઞાન

વિદ્વાન તથા વિદ્યાનુરાગી જનોના આવા સંમેલનની સમક્ષ વિજ્ઞાન શું છે અને વિજ્ઞાનનું સાહિત્ય ગુજરાતને શા માટે જોઈએ છે તે કહેવાની આવશ્યકતા રહે જ નહિ. પરંતુ આજના કાળમાં આવાં પ્રત્યેક સંમેલનની બહાર વાચકોની આલમની મોટી સંખ્યા રહેલી છે, જેઓને આપણો શબ્દ પહોંચશે અને જે આપણા શબ્દને તથા કાર્યને જાણવાને તથા સમજવાને ઘણી આતુર રહેતી હોય છે, તે સર્વને ખાતર, આજના સંમેલનના થોડાઘણા સભ્યોને તદ્દન પરિચિત થયેલી અથવા પ્રાથમિક દેખાતી, થોડીક હકીકતો સંક્ષેપમાં કહું તો તેને આપ સહી લેશો.

અંગ્રેજીમાં જેને 'સાયન્સ' કહે છે અને ગુજરાતીમાં પણ જે સાયન્સ, પદાર્થવિજ્ઞાન ઇત્યાદિ નામોથી ઓળખાવાય છે તેને માટે 'વિજ્ઞાન' એ જ શબ્દ હવે સ્વીકારાયો છે. સંસ્કૃત સાહિત્યમાં આ શબ્દના અનેક અર્થ હોવા છતાં ઘણીખરી હિંદી ભાષાઓએ પણ 'વિજ્ઞાન' શબ્દ સ્વીકારી લીધો છે, અને તે યોગ્ય છે. એના વિશાળમાં વિશાળ તાત્ત્વિક અર્થમાં 'સાયન્સ' એ 'વ્યવસ્થિત વા સંયો-

નિત જ્ઞાન' (Systematised or Organised Knowledge) છે, અને 'વિજ્ઞાન'નો 'વિશિષ્ટ જ્ઞાન'નો અર્થ પણ તેને મળતો છે.

વિજ્ઞાનવિકાસ

આ વિજ્ઞાનનો વિકાસ એ માનવસાહસની મોટામાં મોટી ફતેહ છે, 'કાળા માથાના માનવી'ની શક્તિનું તેમ જ શક્તિમર્યાદાનું એ એક મોટામાં મોટું માપ છે, અને મનુષ્યજાતિના સમગ્ર ઇતિહાસનું એ એક અત્યંત રસીલું ને અદ્ભુત પ્રકરણ છે. વિજ્ઞાનનો ઇતિહાસ જેટલો બોધદાયક છે તેટલો જ વિનોદક ને પ્રોત્સાહક છે. અનેક અંગોમાં વિસ્તાર પામેલા, અને હજી પામ્યા કરતા, વિજ્ઞાનનો એ ઇતિહાસ કોઈ રસિક ગુર્જર વિદ્વાનની ફાંકડી કલમ ગુર્જરપ્રજાને ચરણે ધરે એ જેટલું ઇચ્છવાયોગ્ય છે તેટલું જ—બની શકે તો તેથી યે વધુ—ઇચ્છવાયોગ્ય એ છે કે વિજ્ઞાન તરફ વળવા માંડેલી ગુર્જર પ્રતિભા વિજ્ઞાનના ભાવિ ઇતિહાસને ઘડવામાં પણ સાગિલગિરી આપીને તેમાં પોતાનું નામ કીર્તિવંત કરે.

આ વિજ્ઞાનનાં બીજ તો 'સુજનજૂના' કાળમાં રોપાયાં હતાં, પણ માનવજાતિના અતિશિશુકાળમાં તે સ્પષ્ટ વર્તી શકાય એવો વિકાસ પામ્યાં નહોતાં. પરિસ્થિતિને જાણવાની, સમજવાની તથા સ્વસુખને માટે અનુકૂળ બનાવવાની નૈસર્ગિક આતુરતા તથા આવશ્યકતામાંથી જન્મ પામેલ વિજ્ઞાનની કુંપળો, અગણ્ય કાળ લગી, મનુષ્યને જ્ઞાન, શક્તિ તથા સુખવૈભવ દેતે દેતે, ધર્મ તથા ફિલસૂફીની છાયા તળે જ પોષણ પામ્યા કરી. ધીરે ધીરે ગણિત, આકાશ પ્રાણી, વનસ્પતિ, રસાયન, વૈદક તથા બીજી કેટલીક કળાઓનું જ્ઞાન વધવા તથા એકત્ર થવા લાગ્યું, તેમ તેમ આ બાળવૃક્ષનો વિકાસ વધવા લાગ્યો. પછીથી ધર્મની (ખરું કહીએ તો ધર્માંધતાની) સંકોચક નિયંત્રણા તેના વિકાસને અસહ્ય તથા ત્રાસદાયક થઈ પડી. ખંડના ક્ષેત્રમાં આ નિયંત્રણા સામે યુદ્ધ કરી કેટલાક બો

વિજ્ઞાને મુક્તિ તથા સ્વાતંત્ર્ય મેળવ્યાં: એક બે સદીઓ પહેલાં જ.

હિંદ જેવા બીજા ઘણા દેશોમાં એ સ્થિતિ હજી આવી નથી એ વાત આપણા જીવનની પુષ્કળ હકીકતો તેમ જ આપણી સંસ્કૃતિ-રચનાનાં ઘણાં તત્ત્વો સ્પષ્ટ રીતે જાહેર કરે છે. આરોગ્ય, દેહશુદ્ધિ, ખાનપાન, ઉત્સવો, ધંધાઓ, પહેરવેશ, મુસાફરીઓ અને એવી અસંખ્ય વાતો હિંદુજીવનમાં ધર્મના ધ્વજ તળે જ ગોઠવાઈ છે, ને હજી ઘણે અંશે રહી પણ છે. આ લોકવ્યવસ્થાના ગર્ભમાં રહેલાં ઊંડાં રહસ્યોની તથા તેમાંથી પ્રાપ્ત થયેલાં સંરક્ષક કલ્યાણોની અવગણના થઈ શકે એમ નથી; આ સર્વ વિષયો તત્ત્વતઃ કે આચાર-વ્યવહારમાં ધર્મથી તદ્દન અલગ ને સ્વતંત્ર જ છે તથા રહેવા જોઈએ એવું પણ સ્થાપિત થયું નથી; તેમ લગભગ સમગ્ર જીવન ઉપર પ્રવર્તતી આવી ધર્મસત્તા યૂરોપ–અમેરિકાની જનતાના ઘણા વર્ગોમાં હજી પણ, વધતા ઓછા પ્રમાણમાં, સ્પષ્ટ દેખી શકાય છેઃ એ સઘળું સ્વીકાર્યા પછી પણ, ઉપર કહેલું સત્ય અબાધિત રહે છે કે મધ્યકાળમાં 'ધર્મ'ના ત્રાસમાંથી છૂટ્યાં પછી જ વિજ્ઞાનની ખરી ખિલવણી થઈ, સૃષ્ટિનાં સત્યોની શોધખોળના ધોરી માર્ગ બંધાવા લાગ્યા અને માનવજીવનની ઉપર અવનવા પ્રકાશોની તેજધારાઓ પડવા લાગી.

પૃથ્વી ઉપરના જુદા જુદા ખંડોમાં વિખરાયલી માનવ જાતિએ અલગ અલગ ભરેલા ને ગુપ્ત રાખેલા જ્ઞાનભંડારો ધીરે ધીરે બેગા ને પ્રકટ થવા લાગ્યા હતા. અનેક દેશોમાં અનેક સદીઓ લગી વિકસેલી વિજ્ઞાનશાખાઓના બન્યા તેટલા ટુકડાઓ મેળવી, બરોબર ઉછેરી, યૂરોપીય પ્રજાઓએ થોડી સદીઓની અંદર વિજ્ઞાનવૃક્ષનાં મૂળ ઘણાં ઊંડાં પ્રસરાવ્યાં, અને અરાઢમી સદીમાં તો એ વૃક્ષ ઘણી શાખાઓ, પલ્લવો તથા ફળફૂલોથી શોભવા લાગ્યું. ઓગણીસમી સદીને વૉલેસે 'The Wonderful Century' કહી છે તેવી જ વિસ્મયકારક તે હતી. અને એના વિસ્મયોને પણ ભુલાવી શકે એવી

માત્ર વીસમી સદી જ થઈ છે, અને તે પણ તેની પ્રથમ બે પચીસીઓ પૂર્ણ થાય તેટલામાં જ

વિજ્ઞાનની શાખાઓ

આજે વિજ્ઞાન મનુષ્યજીવનના પ્રત્યેક વિષયને સ્પર્શી રહ્યું છે એની તીવ્ર જિજ્ઞાસુ તથા સત્યશોધક વૃત્તિ સમગ્ર સૃષ્ટિજીવનના મર્મને ગ્રહણ કરવા મથે છે વિજ્ઞાનના એકેક અંગ તરીકે અત્યારે કેટલાય શાસ્ત્રો ફૂલ્યાંફાલ્યાં છે, ને હજી બીજાં કેટલાં નવાં પલ્લવિત થશે તે તો કોઈ પણ કહી શકે નહિ અગણિત મનુષ્યો, સ્ત્રીઓ તથા પુરુષો અને, અત્યારે એના અભ્યાસમાં ગૂંથાયાં છે ને ગમરાટી નાખે તેવી ઝડપથી તેના વિકાસને વધારે છે આજે વિજ્ઞાન એટલે કાંઈ એક જ 'પદાર્થવિજ્ઞાન' નથી ભૌતિક, રસાયન, જીવન, પ્રાણી, વનસ્પતિ, ભૂમિ, ભૂગર્ભ, ભૂગોળ, ખગોળ, સમુદ્ર હવા, આકાશ તારાઓ શરીર, ગણિત ઇત્યાદિનાં જ શાસ્ત્રો છે એમ પણ નથી પરંતુ આરોગ્ય, વૈદક, કૃષિ, ઉદ્યોગ કળા હુન્નર, યંત્ર, નૌકા, વિમાન, યુદ્ધ એન્જિનીઅરીંગ ઇત્યાદિનાં અનેક વ્યવહારોપયોગી શાસ્ત્રો તેમ જ સમાજ, મનુષ્યજાતિ, મન, અર્થ, વાણિજ્ય ભાષા, પુરાતત્ત્વ ઇત્યાદિના લગભગ અપ્રયોગાત્મક શાસ્ત્રો—અને એ ઉપરાંત બીજાં ઘણાં જેઓનાં અગર ગુજરાતી નામ કરીએ તો તે સમજવાં પણ કઠિન પડે એવાં, શાસ્ત્રો—એ સર્વ વિજ્ઞાનનાં અંગ તરીકે ગોઠવાયાં છે, ને સમૃદ્ધિ પામ્યાં છે

પ્રત્યેક શાસ્ત્રની વૃદ્ધિ થતી જાય છે તેમ તેમ તે બીજાં શાસ્ત્રોની ઉપર નવો પ્રકાશ નાખે છે, અને કદી કદી આમ વિજ્ઞાનની બે ત્રણ શાખાઓમાંથી નવી કોઈ નવીન શાસ્ત્ર પણ રચાય છે કદી વળી કોઈ પ્રતિભા કોઈ એક શાખાના સમગ્ર ક્ષેત્રને નવા તેજથી અજવાળે છે, જગતની હકીકતોના નવા અન્વયો રચે છે અને નવા નિયમ ને નવા વાદ સ્થાપે છે કદી ગેલીલીય મોટી પ્રતિભા ન્યૂટન પેશ્ચર

આઈન્સ્ટાઈન આદિની પેઠે. મૌલિક શોધો વડે ઘણાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોમાં નવા યુગ પ્રવર્તાવે છે. (આપણા ડાક્ટર જગદીશ ચન્દ્ર બોસનું કાર્ય કાંઈક આ જાતનું છે. પરંતુ તે તેવા ઊંચા પ્રકારનું છે એમ અર્વાચીન વિજ્ઞાનની સમગ્ર આલમે હજી સ્વીકાર્યું નથી.)

આ વિરાટદેહી વિજ્ઞાનનું ખરું બળ તેની **લાક્ષણિક પદ્ધતિમાં** રહેલું છે. એ પદ્ધતિ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીનું મોંઘું અસ્ત્ર છે. તે વડે જ તે અન્ય સાધનોને ઉત્પન્ન કરે છે ને જીવનનાં રહસ્યો ભેદે છે. આ પદ્ધતિને લીધે. તથા વિચાર ને કૃતિનાં એનાં ઊંડાં પરિણામોને લીધે, વિજ્ઞાને અર્વાચીન જગતની એક મોટામાં મોટી જ્ઞાનશક્તિનું, તથા પરિવર્તનશક્તિનું, પદ મેળવ્યું છે.

આજના દિવસમાં જીવવા ઇચ્છતી કોઈ પણ પ્રજા વિજ્ઞાનથી અજ્ઞાન કે વિમુખ રહી શકે નહિ. તેમાં ય જગતની એક મહાપ્રજાના ગૌરવ તથા સામર્થ્યને ઇચ્છતી પ્રજાએ તો વિજ્ઞાનની બની શકે તેટલી સંપૂર્ણ સિદ્ધિ મેળવવી જ રહી.

વિજ્ઞાન ને ધર્મ

આ વિજ્ઞાન સ્વયમેવ ધર્મનાશક છે એવો ડર કોઈને થવો જોઈએ નહિ. યૂરોપમાં વિજ્ઞાન તથા ધર્મની વચ્ચેના કલહ થયા હતા તેના પડઘા હજી પણ આપણા દેશમાં પડે છે. વસ્તુતઃ પ્રાચીન કાળમાં તો ઘણા દેશોમાં વિજ્ઞાનનું શિશુત્વ ધર્મગુરુઓની તથા ધર્મમંદિરોની છાયામાં જ પોષણ પામ્યું હતું. વળી યૂરોપના ધર્માધિકારીઓ સાથેના મંથનમાંથી ઉભયનું હિત થયેલું છે. પ્રત્યેકને પોતાની મર્યાદાઓનું હવે ભાન થયું છે, અને વિજ્ઞાને જેમ જડવાદનો ત્યાગ કર્યો છે, તેમ ક્રાઇસ્ટના પવિત્ર નામની ઉપર જામેલા ભ્રમ, અજ્ઞાન. અસત આદિના અનેક પોપડાઓ ઊખડવા લાગ્યા છે, અને અર્વાચીન ખ્રિસ્તી ધર્મ વિશેષ શુદ્ધ ને ઉદાર થઈ શક્યો છે. આ છેલ્લી વાતનો સ્વીકાર ડીન ઇંગ જેવા તે જ ધર્મના કેટલાક ઉત્તમ આચાર્યો ને

વિચારકો મુક્તકંઠે કરે છે. અને વિજ્ઞાન તથા ધર્મ અન્યોન્યના શત્રુ થવાને બદલે સહાયક થાય છે એમ બન્ને તરફનાં શ્રેષ્ઠ 'ચિત્ત' આજે દાવો કરે છે. ધર્મપરાયણતાને ચાહનારી તથા આધ્યાત્મિકતાની ખ્યાતિ પામેલી હિંદી પ્રજાની 'અઘટિતઘટનાપટીયસી' પ્રતિભા પણ ઇતિહાસસિદ્ધ છે: વિજ્ઞાનના શુદ્ધ આત્માના સ્વીકારથી આપણે પણ ધર્મશુદ્ધિ કેમ ન સાધી શકીએ?

હું તો એથી પણ વધારેની ખાતરી રાખું છું કે ઇતિહાસ તથા વિજ્ઞાનનાં સત્યો જેમ જેમ વધારે પ્રસાર પામશે ને માનવ સમજની અંદર ઊતરશે તેમ તેમ ધાર્મિક વહેમ, ઝનૂન, દ્વેષ ને કલહો ઓછાં થશે જ. ધર્મની અધર્મ્ય દીવાલોથી વહેંચાયલી ને ધર્મને નામે લડતી માનવતા વિજ્ઞાનના પ્રકાશમાં આ દીવાલોની અસારતા જોશે, અને મનુષ્યની મૌલિક એકતાની અનુસાર મૌલિક એક જ વિશ્વધર્મ ('World-Religion') જોઈ, અનેક ભેદોને શમાવશે. અનેકોમાં એક તત્ત્વને, અને એકમાં અનેકોના તત્ત્વાંશને, માનવતા સમજવા માંડશે ત્યારે ધર્મ ધર્મ, જાતિ જાતિ ઇત્યાદિના વિગ્રહો બંધ થશે એટલું જ નહિ પણ ધર્મ ને વિજ્ઞાન એક પરમ સત્યમાં મળી ગયાં હશે. આ શ્રદ્ધા કોઈ ને અતિશ્રદ્ધા પણ લાગે પણ મને તો તે સહુ સાધાર તથા આશાદાયક લાગે છે. આવી અતિશ્રદ્ધામાં હું તદ્દન એકલો નથી. અને મારો તાજામાં તાજો સાથી વિખ્યાત અંગ્રેજ વિચારક એચ. જી. વેલ્સ છે. આ 'અંગ્રેજી–બોલતી આલમની મોટામાં મોટી વિભૂતિ'એ પોતાના 'ઇતિહાસના રેખાદર્શન'માં ધર્મનું 'ભવિષ્યદર્શન' આવું જ સૂચવ્યું છે ને!

'પાશ્ચાત્ય વિજ્ઞાન'

વિજ્ઞાન પાશ્ચાત્ય છે અને તેથી તે આપણને ઇષ્ટ નથી એવું પણ કોઈ રખે માની લેતું. પૂર્વ પૂર્વની રીતે જ રહે ને પશ્ચિમ પશ્ચિમની રીતે જ રહે એ હવે અશક્ય છે. તેમ વિજ્ઞાન કાંઈ પાશ્ચાત્ય

ને પશ્ચિમવાસીઓના ઇજારાનો જ તે વિષય નથી. છેલ્લાં દોઢસો બસો વર્ષોમાં પશ્ચિમે જ વિજ્ઞાનનો આવો વિકાસ કર્યો છે એ ખરું, પણ તે પહેલાં પૂર્વમાં આપણે વિજ્ઞાનનો ઓછો આદર કર્યો નહોતો, અને પુરાતન કાળમાં તો વધારે જ કર્યો હતો. હિંદે તેમ જ પૂર્વના બીજા દેશોએ વિજ્ઞાનમાં શું શું આપેલું છે તેની બધી હકીકત જાણીતી નથી તોપણ આપણા પ્રાચીન પૂર્વજો ઋષિમુનિઓ તથા અન્ય શોધકો, (ભલે તેઓનાં નામ ને ચોક્કસ કામ ઈતિહાસને પાને ચઢી ચક્યાં ન હોય) તેવા ઘણાઓએ વિજ્ઞાનનાં મૂળ સ્થાપવામાં જેવી તેવી મદદ કરી નથી. એટલું જ નહિ, પણ બોસ, રામાનુજમ ને રામન જેવા હિંદપુત્રોએ આજે આપણો ફાળો જગતના વિજ્ઞાનમાં આપવો પાછો શરૂ કરી દીધો પણ છે,[૭] અને જાપાનની પ્રજાએ ઘણા પ્રકારની વિજ્ઞાનસંસિદ્ધિ કરી પણ લીધી છે.[૮] એ બંને વાત ઉપરથી દરેક જણ સમજી શકશે કે વિજ્ઞાનમાં પૂર્વ પશ્ચિમના તથા બીજા ભૂગોળ–જાતિ–વર્ણ–ભાષા આદિના ભેદો ટકી શકતા નથી. વિજ્ઞાનમંદિરની રચનામાં લગભગ દરેક પ્રાચીન પ્રજાએ, ગુપ્ત કે પ્રકટ રીતે, કાંઈક અર્પણ કરેલું છે અને અત્યારે પણ દરેક અર્વાચીન પ્રજા અર્પણ કરી શકે–જો તે ઇચ્છે ને તૈયાર થાય તો. માનવકૃતિનું આ મંદિર ખરું જોતાં સમસ્ત મનુષ્ય જાતિને માટે ખુલ્લું છે, અને એમાં પૂજાતા દેવ સત્યાન્વેષણ તથા જગતકલ્યાણ જ હોઈ શકે. એટલું છે કે એ મંદિરના પૂજારીઓ પણ માણસજાત હોવાથી માનવનિર્બળતાને વશ થઈ કદી આ દેવોને સંતાડે, કે કદી અન્ય અદેવોને દેવ ઠરાવે; જેમ પહેલા યુરોપીય વિશ્વયુદ્ધને સમયે થયું હતું તેમ. પણ એવા વટાળને નિવારવાના ઇલાજ સ્થાને છે, નહિ કે સમસ્ત મંદિરનો જ ત્યાગ. હિંદની સંસ્કૃતિનો

૭. આજે ૧૯૫૪માં તો આપણે કેટલાં વધુ હિંદીઓનાં નામો એમાં ઉમેરી શકીએ. જુઓ 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભાગ ૧.

૮. એક જાપાનીઝ ભાઈએ, પ્રો. યુકાવાએ, આપણા રામનની પેઠે ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પારિતોષિક પણ મેળવ્યું છે.

આત્મા જ કદાચિત્ એ જવાબ જગદ્વિદિત કરશે

પૂર્વ અને પશ્ચિમ

આ વિષયમાં જરા વધારે ઊતરવાની જરૂર છે. આપણી વાણી તથા વિચારમાં 'પૂર્વ' અને 'પશ્ચિમ' એ બે તદ્દન અલગ ને લગભગ સર્વાંગે વિરોધી તત્ત્વો તરીકે સ્થાપવામાં આવ્યાં છે આ ભેદની ઉપર એટલું કહેવાયું તથા રચાયું છે કે સાધારણ મનુષ્ય તેને એક પ્રાથમિક સત્ય તરીકે સ્વીકારે છે, અને આ બંનેની તળે રહેલી સામાન્ય માનવતાને તેમ જ આ ભેદની ઉપર રચાયલી અનેક અત્યુક્તિઓને તે દેખી પણ શકતો નથી વારવાર મોટા માણસો પણ વિવેક વિના આ ભેદ પાડે છે

આ પ્રમાણે એવું કહેવાય છે કે પૂર્વવાસી મનુષ્ય વિચાર-ચિંતન-શ્રદ્ધા-આર્ષદર્શન ઇત્યાદિ આધ્યાત્મિક ગુણોથી સંપન્ન છે, પણ તેનામાં ચોકસાઈ, માપ અવલોકન પ્રયોગાત્મક અન્વેષણ એટલે વિજ્ઞાન ઇત્યાદિ ન્યૂન છે પૂર્વની ખામી તે પાશ્ચાત્યનું બળ છે અને એના ગુણ એ પાશ્ચાત્યની ખામી છે પશ્ચિમનું બળ વિજ્ઞાન ને પૂર્વનું બળ ધર્મ પ્રત્યેકને પોતાની ખામી પૂરવાને માટે બીજાનું બળ મેળવવાની જરૂર છે આ વાત આવા અતિસામાન્ય રૂપમાં ને મહત્ત્વની મર્યાદાઓની સમજપૂર્વક કહેવાય તો તેમાંનું સત્ય સ્પષ્ટ થાય ને તે સહાયક પણ થાય તેને બદલે પૂર્વપશ્ચિમના વિરોધની ઉક્તિઓએ સાધારણ રીતે એવું ફળ ઉત્પન્ન કર્યું છે કે પશ્ચિમવાસી એમ માને છે કે પોતે હોશિયાર, ઉદ્યોગી, પ્રવૃત્ત, વિજ્ઞાનસંપન્ન, પોતાની ને પારકાની સંભાળ લેવાને લાયક છે, ને પૂર્વવાસી આ ગુણવિહીન હોવાથી માત્ર ઉપહાસને, તિરસ્કારને ને હકૂમતને જ પાત્ર છે પૂર્વવાસીને ધાર્મિક તથા ફિલસૂફ તથા આધ્યાત્મિક કહીને ય તેના તે ગુણ તરફ એને લેશ પણ માન થતું નથી, કારણ કે સર્વ પૂર્વવાસીઓ ક્રિયાહીન, શ્રમહીન, પરાક્રમહીન મડદાં છે એમ તે માને છે બીજી બાજુથી પૂર્વવાસીનું વલણ

પણ ઘણે અંશે આના પ્રતિધ્વનિરૂપ હોય છે: તે પોતાને નીતિધર્મ-પરાયણ, તત્ત્વજ્ઞાની, ઐહિક કરતાં પારલૌકિક સુખનો વિચાર વધુ કરનારો, રસસૌંદર્ય સમજનારો ને અનંતતામાં તથા આધ્યાત્મિકતામાં વિહરનારો માનીને, પશ્ચિમવાસીને શુષ્ક, જડવાદી, પાર્થિવ પદાર્થો માટે હમેશ તરફડીઆં મારતો, લોભી, સ્વાર્થી પામર જંતુ કલ્પે છે, અને પોતાના ઊંચા આધ્યાત્મિક આસન ઉપરથી, પોતે ગમે તેવી ઊતરતી કે પરાધીન સાંસારિક અવસ્થામાં હોય તોપણ તેના ઉપર એવા જ તિરસ્કારથી નિહાળે છે. પરિણામે 'ઓરિયેન્ટલ' (પૌર્વાત્ય) ફિલસૂફી, ધાર્મિકતા, આધ્યાત્મિકતા ઇત્યાદિ તરફ પાશ્ચાત્યને જેટલો તિરસ્કાર બંધાયલો છે તેટલો જ તિરસ્કાર 'પાશ્ચાત્ય' સમર્થતા, 'પાશ્ચાત્ય' વિજ્ઞાન ઇત્યાદિ તરફ પૂર્વવાસીને પણ થયો છે. તેઓ બંને એકબીજાને જુદી જુદી જાતનાં પશુતુલ્ય ગણે છે, ને ખરી માણસાઈનો ઇજારો પોતે જ લીધો છે એમ નિરાંતે ને ખાતરીથી માને છે. આ મારા અવલોકનમાં એટલી બધી વ્યક્તિના અપવાદો હું જાણું છું કે અહીં હું દરેક અથવા લાક્ષણિક પૂર્વવાસી કે પશ્ચિમવાસી મનુષ્ય વિષે બોલવાને બદલે એકેક વલણના સંબંધી જ બોલું છું. પરંતુ આવાં વલણો ઘણાં વ્યાપક ને બળવાન છે, તથા તે બંધાવનાર મોટે ભાગે તે લોકો છે જેઓ પૂર્વ ને પશ્ચિમ એવા શબ્દોની પરિભાષામાં જ સઘળું સારું-નરસું કહી શકે છે. હાસ્યવિનોદને જ માટે તથા મર્યાદાઓના પૂરા જ્ઞાનથી 'Indian Punctuality' કે 'કાઠિયાવાડી મીઠાશ' 'ફ્રેંચ સભ્યતા' કે 'સ્કૉચ કરકસર' એવા એવા પ્રયોગો વાપરવા એક વાત છે, અને તેવાં વચનોને સોએ સો ટકા નહિ તો નવ્વાણું ટકા પ્રજાનાં સાચાં લક્ષણો માની અભિપ્રાય બાંધવો એ તેથી બહુ જ જુદી વાત છે. છતાં પૂર્વ પશ્ચિમ એ બે શબ્દોને વિષે આવું જ થયું છે ને હજી થાય છે. પરિણામે અન્યોન્યની કદર તથા ગુણગ્રાહકતા કમ થાય છે, ને આખી માનવતા સંકુચિત ને દરિદ્ર રહે છે.

મારા વિષયને વધારે પ્રસ્તુત વાત એ છે કે આપણા ઘણા

આરા વિચારશીલ ને વિદ્વાન માણસોમા ય કાઈક આવા કારણોને લીધે 'પાશ્ચાત્ય' વિજ્ઞાનનો તિરસ્કાર, નહિ તો અનાદર તો, જરૂર દૃષ્ટિએ પડે છે આનુ એક અસાધારણ ઉદાહરણ મને અત્યારે યાદ આવે છે, તે મારા એક કરતા વધારે મુદ્દાઓને પ્રકાશિત કરે છે એટલે એનું કાઈક નિવેદન આવશ્યક છે વળી એ પ્રસગ પણ રસ પડે એવો છે

ટાગોર ને વિજ્ઞાન

આપણી પરિષદની અમદાવાદના બેઠકમા થયેલુ કવિવર રવીન્દ્રનાથ ટાગોરનુ ચમત્કારિક વ્યાખ્યાન હજી ઘણાઓને યાદ હશે અવિસ્મરણીય ભવ્યતાથી લખેલ ને વચાયેલ આ ભાષણ આ દેશમા કવિશ્રી એ પાશ્ચાત્ય દ્રવ્યપૂજાના તથા સ્વાર્થસાધક લોભવૃત્તિના અનેક પશુકૃત્યોની ઉપર સજ્જડ પ્રહારો કર્યા છે તે સમયની એમની મૂર્તિ કવિતાવક્તૃત્વના સુદર આવેશમા જાણે આ 'પાશ્ચાત્ય દૈત્યો ને નાણાંને ભસ્મ કરવાને આધ્યાત્મિક ક્રોધના અગાર વરસાવતી વિશ્વામિત્ર જેવા કોઈ પ્રાચીન ઋષિના અર્વાચીન અવતાર સમી ઘણાના હૃદયમા ઊડી કોતરાઈ રહી હશે એમના આર્ષ રોષના ઝપાટામાથી વિજ્ઞાન પણ બચવા પામ્યુ નહોતુ એટલુ જ નહિ પણ આ કળિકાળમા ખરો ગુનેગાર વિજ્ઞાન જ હોય એવી રીતે કવિશ્રીએ તેને એવુ આરોપપાત્ર બનાવી મૂક્યુ હતુ કે વિજ્ઞાનનો કોઈ પણ શુદ્ધ ઉપાસક તેથી ચોંકી જ ઊઠે મને કવિશ્રી યૂરોપ-અમેરિકા ફરીને વિજ્ઞાનને તેના આજના ઘરમા જ જોઈ આવ્યા હતા તેથી મે જરા આશા રાખી હતી કે એમના વ્યાખ્યાનમા કોઈ પણ સ્થળે કોઈ પણ રીતે કઈ નહિ તો છેવટ અતર ઉપનાક્ય ઉમેરીને કે ... મા ટાકીને પણ કવિશ્રી વિજ્ઞાનની બીજી બાજુ (જેને હુ વધારે ખરી બાજુ માનુ છુ તે)ની તથા પોતાના મત આતર શાન્તિની અમૂલ્યતાની ઝાંખી કરાવશે પણ અત સુધી આ મદ અપેક્ષિત શબ્દ વા ઉપવચન નીકળ્યુ જ નહિ કવિશ્રીનો આખો સદેશ આ અપૂર્ણતાને લીધે ...

અમિશ્ર હર્ષથી ઝીલી શકયો નહિ.

પણ વિજ્ઞાનના ખરા આત્માની કદર, તથા તે સમયે જાણ્યે-અજાણ્યે રોકી રાખેલ વચન, ને પછીથી અન્ય સ્થળે કવિશ્રીએ ઘણી ઉત્તમ રીતે પ્રકટ કરેલ છે. આપણી એ પરિષદ પછીથી તરત જ કવિ ફરીથી યૂરોપ–અમેરિકાની યાત્રાએ નીકળ્યા હતા: આ યાત્રા ખાસ કરીને ફ્રાન્સ, જર્મની, હોલેન્ડ આદિ યૂરોપીય દેશોમાં એક અર્વાચીન દિગ્વિજય સમાન નીવડી હતી. તે દરમ્યાન એમણે જે ભવ્ય ને વિભૂતિમય વ્યાખ્યાનોથી આ યૂરોપીય દેશોને અધિક મુગ્ધ કરી મૂકયા હતા, અને જેમાંના ઘણાં ખરાં આપણા "મોડર્ન રીવ્યુ"એ આપણને સુલભ કર્યાં છે, તેઓમાં કવિશ્રીએ વિજ્ઞાન વિષે જુદો, ને વધારે ખરો, સૂર કાઢ્યો છે. આ વિજ્ઞાનકદર પહેલી જ વાર અત્યારે જન્મ પામી હતી કે વિશેષ પુરાણી હતી એ સવાલ કાંઈ વિસાતનો નથી. ફક્ત હું તો એટલું જ ઉમેરીશ કે મારા પોતાના જે મત વિજ્ઞાન વિષે તથા કવિદૃષ્ટિ વિષે બંધાયેલ હતા તેને, અને બન્નેમાં સાઉચ્ચ શ્રદ્ધા રાખનાર મારા હૃદયે ઉભયના પરસ્પરના યોગ્ય ઓળખાણની એક્કે આતુર આશા રાખી હતી તેને, આપણી એ પરિષદ વેળાએ આઘાત વ્યાપર્યો હતો, પણ તે હવે નિવૃત્ત થયો, અને વિજ્ઞાન તથા ટાગોર બન્નેની જેઓ ૧કદર સાચી પડેલી જોયાનો અપૂર્વ આનંદ પણ મને મળ્યો.

નરસું કહી ા પ્રકરણ યોગ્ય રીતે પૂરું કરવાને આપનું લક્ષ આપણા જ્ઞાનથી 'Iમી સદીના ઋષિ તથા જગતવિખ્યાત ફ્રેન્ચ તત્ત્વવેત્તા 'ફ્રેંચ સભ્યતા ોની વચ્ચે થયેલી વાતચીત તરફ ખેંચીશ; કારણ કે એક વાત છે, અ''કરણ–સૂક્ષ્મતાથી અને ફ્રેંચ કુંળાશથી બર્ગસોંએ ટકા પ્રજાનાં સાચાં ૯માઓને અન્યોન્યના બળની તથા પ્રકાશની જરૂર જુદી વાત છે. છતાં ' પ્રતિભાને વિજ્ઞાનસંસિદ્ધિની આવશ્યકતા છે થયું છે ને હજી થાય છે.૫ તે સ્વીકાર્યું.૯ વળી "ફર્સ્ટ એન્ડ વેસ્ટ" કતા કમ થાય છે, ને આ

મારા વિષયને વધારેંારી ૧૯૨૧. પૃ. ૨૫.

નામના પોતાના એક અનુપમ વ્યાખ્યાન-નિબંધમાં કવિએ બન્ને તરફનાં સત્ય જોવાનો વધારે સફળ પ્રયાસ કર્યો છે, અને 'The Need of the East is Science"[10] એમ પ્રતિપાદિત કરી જે લાક્ષણિક વચનો ઉચ્ચાર્યાં છે તે અવતરણ કરવા યોગ્ય છે. પૂર્વ-પશ્ચિમના સંગમ વિષે બોલતાં તેઓશ્રીએ કહ્યું છે:[11]

her wings. She has spurned the earth, till, buffeted by storms, her wings are hurt, and she is tired, sorely needing help. But need she then be told that the messenger of the sky and the builder of the nest shall never meet ?'[૧૨]

આપણે જો સાથેસાથ જગતના આત્મશાસનવાળી મહાપ્રજાઓમાંની એક થવું હોય, અને તે પણ આજકાલની કોઈ કહેવાતી મહાપ્રજાની નકલમાત્ર જ નહિ, પરંતુ આપણા લાક્ષણિક આદર્શોને તથા આપણી સંસ્કૃતિનાં પુરાણાં કાળસિદ્ધ તત્ત્વોને જગતમાં પ્રકા-

---

૧૨. ભાવાર્થ : 'પોતાના જીવનના વિકાસમાં પૂર્વ પશ્ચિમનો ગાઢ સંગમ પામ્યું તો ખરું. આ સંગમ થઈ શક્યો તેનું એટલું જ કારણ હતું કે પશ્ચિમની કને પૂર્વ આવ્યું ત્યારે તેની પાસે નૈતિક ગ્રંથિઓ તોડનાર કોઈ રાગ અથવા પ્રબળ વિકાર નહોતો, પણ સર્જનશીલ આદર્શ હતો. અનંતતાનું રહસ્યમય ભાન, જે પૂર્વે પોતાની સાથે, પશ્ચિમને ઉપહાર આપવા, આણ્યું હતું તેની પશ્ચિમના મનુષ્યને, પોતાનું સમતોલપણું જાળવી રાખવાને માટે, ખરેખરી જરૂર હતી. બીજી પાસથી, પૂર્વને પોતાનું સમતોલપણું વિજ્ઞાનથી મેળવવું પડશે; પશ્ચિમ પોતાની સાથે પૂર્વને માટે જે ભવ્ય ઉપહાર લાવી શકે તે વિજ્ઞાન જ છે. સત્યને પોતાનું આકાશ છે તેમ પોતાનો માળો પણ હોય છે. તે માળાની બાંધણી વ્યવસ્થિત તથા નિયત છે, તેની રચનાના મહાનિયમ ચોક્કસ છે; અને જો કે આ માળાને વારંવાર બદલવો પડે છે, ને ફરી ફરી બાંધવો પડે છે, તોપણ તે માળાની જરૂર હમેશાની છે તથા તેના સિદ્ધાંતો સનાતન છે. સત્યનો આ માળો બાંધવાનું કામ, કેટલીક સદીઓ થયાં, પૂર્વે વિસાર્યું છે, તથા તેનાં રહસ્ય શીખવા ઉપર લક્ષ્ય આપ્યું નથી. અનંતતાનો, પગથી વગરનો, પંથ કાપવાને માટે તેણે પોતાની પાંખો ઉપર જ આધાર રાખ્યો છે. તેણે પૃથ્વીનો તુચ્છકાર કર્યો છે, પણ હવે સખત તોફાનોના આઘાત ખમીખમીને એની પાંખોને ઈજા થઈ છે, તે થાકી ગયેલ છે, અને તેને મદદની ખરી જરૂર પડી છે. પણ એવે સમયે એને શું એમ સાંભળવું પડશે કે આકાશી દૂત તથા માળાનો બાંધનાર કદી મળશે જ નહિ?'

ગિત કરનારી મહાપ્રજા થવું હોય, તો આપણી સંસ્કૃતિમાં તથા સૂક્ષ્મ સંપત્તિમાં વિજ્ઞાનસંસિદ્ધિ ઉમેરવી જ પડશે, અને આપણી આધ્યાત્મિક શક્તિને વિજ્ઞાનબળનો ચિરંજીવ આશ્રય આપવો જ પડશે

આનું ગણનાયક રચનાત્મક વિજ્ઞાન એ કેવળ પુસ્તકિયું જ્ઞાન અથવા દૂર દૂરનો ગહન, પ્રદર્શનમાં જ જોવા યોગ્ય, વિષય નથી, પ્લેગ કે ઇન્ફ્લુએન્ઝા આવે ત્યારે જ સંભારવાનો ને બાકી હમેશ સંગ્રહાલયોમાં ને લેબોરેટરિઓમાં પૂરી રાખવાનો, એવો ક્વચિત્ કામ આપનારો વિષય પણ તે નથી, તે તો આપણી આખી દિનચર્યામાં ભિતરનારો ને જીવનના પગેપગમાં ચેતના આપી શકે એવો મિત્રતુલ્ય રોજનો સાથી છે આપણા વ્યક્તિજીવનની તથા પ્રજાજીવનની કેટલી અસંખ્ય હકીકતો આજે વિજ્ઞાનપ્રકાશની રાહ જોતી બેઠી છે ! એ પ્રકાશ કેવળ "પાશ્ચાત્ય વિજ્ઞાન" જ નહિ આપી શકે એ અર્વાચીન વિજ્ઞાનને આપણે "અપનાવીશું," આપણી મુશ્કેલીઓના ઉકેલને માટે વાપરીશું, અને ભૂત, ભાવી ને વર્તમાન ત્રણે સ્થિતિઓના સંબંધમાં તેના નિર્ણયો માગીશું ત્યારે જ એ વિજ્ઞાનમય પ્રકાશ આપણા જીવનના ખૂણેખૂણામાં વ્યાપી રહેશે, આપણામાં ખૂટતાં તત્ત્વો તે પૂરતા માગે અને આપણને નિરામય તથા સમૃદ્ધ બનાવશે

વિજ્ઞાનનું સામર્થ્ય

વળી, હિંદના અગ્રગણ્ય પુરુષોએ હિંદની ઉન્નતિને માટે જે જે સાધનો તથા માર્ગો તરફ આપણું લક્ષ્ય વારંવાર ખેંચ્યું છે, તે સર્વની સિદ્ધિ વિજ્ઞાન વિના કદી પણ થશે ? દેશની અંદરના તથા બહારના વ્યાપારની વૃદ્ધિ કરવાને જળસ્થળ માર્ગો સુધારવા હોય, તથા જળસ્થળ ને હવામાર્ગના વાહનો બરોબર વસાવવા હોય, હિંદી રેલવેઓ–હિંદી વહાણો–હિંદી મોટરો ને હિંદી વિમાનો રચવા હોય તો વિજ્ઞાનના કેટલા બધા શાસ્ત્રો ને કારખાનાઓ આપણે ત્યાં સ્થાપવા પડશે ? સ્વરક્ષણને માટે, થોડામાં થોડુ છતાં સમર્થમાં

સમર્થ સૈન્ય સજાવવું હોય તો જળસ્થળ ને હવાની ઉપર વળી વધારે પ્રભુત્વ મેળવવું પડશે; તે માટે તથા અર્વાચીન શસ્ત્ર–અસ્ત્ર આદિની સિદ્ધિને માટે વળી કેટલાં બીજાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રો અહીં આણવાં પડશે? છેલ્લા વિશ્વયુદ્ધે એટલું સિદ્ધ કર્યું છે કે સૈનિક એકલો, અંગબળથી ને શસ્ત્રબળથી જ, જય મેળવી શકતો નથી; એની પાસે રક્ષણની પૂરતી સામગ્રી, એના નિર્વાહને માટે ઉચિત અન્નવસ્ત્રની યોગ્ય સામગ્રી, તેના આરોગ્યને માટે સ્વચ્છ પરિસ્થિતિ–ઔષધોપચાર આદિની સમર્થ સામગ્રી, ઇત્યાદિ અનિવાર્ય છે; તે સૌને માટે કેટલાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રો આપણને હસ્તગત થયાં હોવાં જોઈશે! યુદ્ધ સિવાયની આજની કહેવાતી સુલેહશાંતિમાં, આપણાં લાખો ને કરોડો માણસો ભૂખ્યાં, તરસ્યાં, નવસ્ત્રાં ને ઘરબાર વગરનાં ફરે છે; તેમની પહેલી જરૂરિયાતો નિવારવા આપણી ખેતી ને ઉદ્યોગો વધારે સબળ ને વધારે સફળ કરવાં પડશે; તે જ કાર્ય વળી આપણા વિજ્ઞાનવૃક્ષની કેટલી બધી શાખાઓનો જોરદાર આશ્રય માગશે! વળી આવી જ સુલેહશાંતિમાં, આપણા દેશમાં દર વર્ષે મેલેરિયાથી, ક્ષયથી, તથા બીજા રોગોથી ને ઉપદ્રવોથી જે મૃત્યુ પામે છે તે માણસોની સંખ્યા એક કરોડની નજીકમાં છે; એ જીવોને બચાવવા હોય અને આ રોકી શકાય તેવા મોટા ગંભીર ઘસારાથી પ્રજાદેહનું રક્ષણ કરવું હોય તો વિજ્ઞાનના ત્વરિત ને પૂરા આશ્રય વિના કેમ ચાલશે? આપણી રહેણીકરણી, આહારવિહાર, ખાનપાન એ સઘળું બદલાતું જાય છે, જૂનો કસ ગયો છે ને શાસ્ત્રીય વિચારથી જે નવી શક્તિ ને નવું સંયોજન આવવાં જોઈએ તેને બદલે નવી હાડમારીઓ ને નવા ત્રાસ જ મળ્યાં છે. આપણો ખોરાક, આપણાં વસ્ત્રો, આપણાં ઘરબાર, આપણા રીતરિવાજ એ સૌ વારંવાર વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ તપાસવાં જોઈએ. બાળમરણોની આટલી મોટી સંખ્યા; યુવાવસ્થા પહેલાં પૂરતું પોષણ ન પામ્યાથી યુવાવસ્થામાં જ દુર્બળ ને નિઃસત્ત્વ થઈ જતાં શરીરો; કૌવત તથા જોમનું ઝરણું આપણા જીવનમાં અલ્પ કાળ જ દેખાવાનું; બાકીનું આયુષ્ય રોગગ્રસ્ત કે અકાળ વિરામને ન

પામે તો, આપણી મશહૂર હિંદુસ્તાની સુસ્તીથી જ અંકિત: "ચલનેસે દાડા ભલા, દોડેસે બેઠાન" એ જ આપણું લક્ષણદર્શક સૂત્ર: આ સર્વનાં કારણો તપાસવામાં ને ઉચિત સફળ ઇલાજો અજમાવવામાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ વિના આપણી શી ગતિ થાય!

વિજ્ઞાનનાં પરાક્રમ

વિજ્ઞાને જગતમાં આજ લગીમાં ઘણું કર્યું છે. દૂરમાં દૂર તારાઓ તથા મોટામાં મોટાં સૂર્યમંડળોથી માંડીને તે સૂક્ષ્મમાં સૂક્ષ્મ, અણુથી પણ અણુ ને પરમાણુથી પણ અતિ લઘુ એવાં વિદ્યુદણુઓ(ઇલેક્ટ્રોન્સ)નાં માપ વિજ્ઞાને કર્યાં છે. સૃષ્ટિની તખ્તી ઉપર આ સૌ જે અસંખ્ય નાટકો ભજવે છે, તેનો પડદો કાંઈક ઉપાડી તે ઉપરના નટોની તથા તેઓની અનંત વિવિધરંગી શક્તિની આપણને કાંઈક ઝાંખી કરાવી છે. પૃથ્વીને પણ એક કણતુલ્ય બનાવી દે એવા વિશાળ આકાશની સમગ્ર સૃષ્ટિરચના તથા તે પૃથ્વીના જ એક નાના કણમાં રહેલું સૂક્ષ્મ જગત, એ બન્નેનું વિરાટ-દર્શન વિજ્ઞાને હવે શક્ય બનાવ્યું છે. સજીવ તથા નિર્જીવ સૃષ્ટિમાં વિલસતા ચેતનની એકતા વિજ્ઞાને જ સિદ્ધ કરવા યત્ન કર્યો છે. તે સિવાય વધારે વ્યાવહારિક રૂપે આજે પૃથ્વીને એક છેડાથી બીજા છેડા લગી વિજ્ઞાનસેતુએ જોડી દીધી છે; જાતજાતનાં વાહનોથી ભૂગોળનું અંતર હવે ભૂંસી નાંખ્યું છે; કુદરતની અસલની જંગલી ભયંકરતાને કમ કરી કુદરતી બળોને વધારે ઉપયોગી, હિતકારક ને આનંદદાયક પણ બનાવ્યાં છે. ઉજ્જડ જમીનને વિજ્ઞાને ફળદ્રુપ બનાવી છે, પનામા જેવા પ્રદેશોને મેલેરિયા-મુક્ત કરી જાણે નવા નિવાસપ્રદેશો પૃથ્વી ઉપર ઉમેર્યા છે, અને રોગી, આજારી, અપંગ ઇત્યાદિના ઉપર ઘણાં આશાજનક કિરણો પ્રસારી લાખો જિંદગીઓને બચાવી છે. વિશ્વના ભેદ અનંત છે ને સૃષ્ટિની લીલા અપાર છે. વિજ્ઞાન તે જાણે છે, તેમ તે પોતે ય સનાતન વિશ્વનિયમો ઉપર સ્થાપિત થયા છતાં, સદૈવ વિકસતું ને -

અજરામર છે. ભવિષ્યકથન હમેશ મુશ્કેલ છે, પરંતુ વિજ્ઞાનનાં ભવિષ્યનાં પરાક્રમોમાં હિંદ જેવા પ્રાચીન દેશોનો પુનરુદ્ધાર હોય તો તે આશ્ચર્યકારક નથી; કદાચિત્ તેમ થશે તો તેમાં વિજ્ઞાનનું પોતાનું હિત ને મનુષ્યજાતિનું વિશેષ કલ્યાણ બન્ને ય સધાશે.

વિજ્ઞાનનું સાહિત્ય

આવા વિજ્ઞાનનું હિંદમાં યથાર્થ અવતારણ કરવાને માટે એક કરતાં ઘણા વધારે ઇલાજો યોજવા જોઈશે; પણ તે સર્વમાંના એકની જ સાથે આપણને અત્યારે કામ છે. તે ઇલાજ વૈજ્ઞાનિક સાહિત્યનો છે.

અર્વાચીન વિજ્ઞાનસાહિત્યનો દેહ મુખ્યત્વે જર્મન, ઑસ્ટ્રિઅન, રશ્યન, ફ્રેંચ, અંગ્રેજી વગેરે યૂરોપીય ભાષાઓમાં બંધાયો છે, અને તે તે દેશોમાં નિરંતર ચાલતા સંશોધનકાર્યથી તે સાહિત્ય હમેશાં વધતું ને વિકસતું જ જાય છે. આપણી પ્રજાનો લગભગ ૯૯ ટકા કે તેથીં ય વધુ મોટો ભાગ તે ભાષાઓથી તદ્દન અજાણ છે, તેથી તે પરભાષાઓમાં ગમે તેટલી વિજ્ઞાનસમૃદ્ધિ ભરેલી હોય તો પણ આપણી ભાષાઓમાં તે આણ્યા વિના તે આપણી પ્રજાને કદી પણ બરોબર પહોંચી શકે નહિ; તેથી, જો કે આપણા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓને તો આ પરભાષાઓના સંપર્કમાં હમેશ રહેવું જ પડશે તો પણ, સામાન્ય પ્રજામાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોની સમજ તથા તેઓનાં ફળો બરોબર ઊતરે તે માટે, આપણી સર્વ ભાષાઓમાં વિજ્ઞાની સાહિત્ય જેટલું વહેલું ને જેટલું સારી રીતે ઉતારાય તેટલું સારું.

જે સમસ્ત હિંદની જરૂર છે તે ગુજરાતની પણ છે. હિંદના સામાન્ય પ્રશ્નોના ઉપરાંત ગુજરાતના પોતાના પ્રશ્નો પણ પુષ્કળ છે, જે વિજ્ઞાનની સમજણની તથા વિજ્ઞાનવેત્તાની અપેક્ષા રાખે છે. ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્ય એ આપણી ગુજરાતની એક મોટામાં મોટી જરૂરિયાત તરીકે આ પ્રમાણે સિદ્ધ થાય છે.

મારી ખાતરી છે કે 'સાહિત્ય'ની વ્યાખ્યામાં ઊતરવાની આપ મને ફરજ નહિ પાડો. છઠ્ઠી પરિષદના સાહિત્યવિભાગના વિદ્વાન

અધ્યક્ષે, હું જાણુ છુ કે, સાહિત્ય-વિજ્ઞાન-વિજ્ઞાનસાહિત્ય એ સર્વનુ પરિષદમા શુ સ્થાન છે ઇત્યાદિ ઉપર ઘણી પ્રકાશક તથા સફાઇદાર ચર્ચા કરેલી છે. તે બહુ મનનીય ને આદરયોગ્ય છે. છતા સાહિત્ય-પરિષદ આગળ કેટલુ વૈજ્ઞાનિક સાહિત્ય આવી શકે અને વૈજ્ઞાનિક ગ્રથોમાના કયા 'સાહિત્ય'મા ગણી શકાય તથા કયા ન જ ગણી શકાય, એ મહત્વના પ્રશ્નોના કરતા ય વધારે મહત્ત્વનો ને વધારે વિશાળ દૃષ્ટિનો પ્રશ્ન આપણી પાસે આજે જે ઊભો છે તે એ છે કે વિજ્ઞાનનો બરાબર પ્રસાર કરી શકે એવુ સાહિત્ય કયુ છે? વિજ્ઞાનનું સત્યદર્શન કરાવી શકે અને તે દર્શન પ્રજાની રગેરગમા ઊતરી શકે—આખા વિજ્ઞાનનુ તેમ જ (જેમ વધારે સભવિત છે તેમ) વિજ્ઞાનના પ્રત્યેક અંગનુ—એવુ પ્રમાણરૂપ તથા સમર્થ સાહિત્ય જોઈએ, એ જ તેની મુખ્ય કસોટી છે. સાહિત્યના ઊંચા આદર્શો તે જેમ વધારે સાચવશે તેમ તે વધારે સમથ થશે અને સાહિત્યવર્ધક ગુણવત્તા તેમા જેટલી વધારે હશે તેટલુ તે અધિક આદરપાત્ર થશે એ ચોક્કસ છે, પણ બીજી પાસથી વૈજ્ઞાનિક મહત્તાવાળા અમુક ગ્રથ સાહિત્યની કોઈક સાકડી વ્યાખ્યામા આવી ન શકે છતા, વિજ્ઞાનના આત્માના દેહ તરીકે, વિજ્ઞાનના ઇષ્ટ પ્રસારમા અથવા સશોધનમા ઘણા ઉપયોગી હોઈ શકે અને તે આપણી ગણનામા આવવા જ જોઈએ.

વિજ્ઞાની સાહિત્યના બે મોટા પ્રકાર પાડી શકાય

૧. સંશોધનનું વિદ્વદ્યોગ્ય વિજ્ઞાનસાહિત્ય

સશોધકો પોતે જ્યારે પોતાના સશોધનોને પ્રકટ કરે છે, ત્યારે તેઓના નિવેદનો મુખ્યત્વે અન્ય સશોધકો તથા અભ્યાસકોની જાણ તથા વિવેચનને માટે, અને જ્ઞાનની તેટલી પ્રગતિની નોધ રાખવાને ખાતર, લખાયેલા હોવાથી સ્વાભાવિક રીતે વિષયની પરિભાષાથી એટલા બધા રગાયેલા તથા સધાયેલા હોય છે કે તેઓ સામાન્ય વાચકવર્ગને કઠિન તથા અબોધક થઈ પડે છે વળી સક્ષેપ તથા મામિંકતા સાચવતા

તે સુગમતાનો ભોગ પણ આપે છે. આવું શોધખોળોના દેહવાળું વૈજ્ઞાનિક સાહિત્ય જ્યાં સ્વતંત્ર શોધખોળો ચાલતી હોય છે ત્યાં જ ને તે શોધખોળોના પ્રમાણમાં વધતુંઓછું પ્રકટ થાય છે. સાધારણ રીતે વિજ્ઞાનપત્રોમાં, વિજ્ઞાનસભાઓની અંદર અથવા વિજ્ઞાનીઓનાં જાહેર સંમેલનોની સમક્ષ તે રજૂ કરવામાં આવે છે. અવૈજ્ઞાનિક જનતાને અગમ્ય હોવા છતાં આ જ સંશોધનાત્મક સાહિત્યમાં વિજ્ઞાનનો ખરો પ્રાણ રહે છે. વિજ્ઞાનની ખરી ઉન્નતિ આ જ સાહિત્યની ઉન્નતિ ઉપર રહેલી છે, અને નવું જ્ઞાન ખોળવાની પાછળ જેઓ લાગેલા છે તેઓનો તે જ મોટો આધાર છે.

હિંદમાં વૈજ્ઞાનિક સંશોધન એટલું જૂજ છે કે હિંદની કોઈ પણ ભાષામાં આવું સંશોધનાત્મક સાહિત્ય પણ બહુ જૂજ હોય એ સ્વાભાવિક છે; હિંદના બીજા પ્રાંતોની પેઠે ગુજરાતને તેવા સાહિત્યની પણ બહુ ગરજ છે; કારણ કે વિજ્ઞાનનો ખરો આત્મા આપણે ત્યાં ગુજરાતમાં આવીને વસ્યો છે તેની એ અચૂક, ને લગભગ એક જ, સાબિતી છે. પણ તેનો આધાર શોધખોળોની ઉપર તથા શોધખોળ કરનારાની ઉપર છે; અને શોધખોળો કોઈ હુકમ કર્યે થઈ જતી નથી. તે તો ધીરે ધીરે જ અને પોતાની પ્રેરણાથી જ વધી શકે; પરંતુ ધીરે ધીરે સંશોધન આપણે ત્યાં જડ ઘાલે એવાં પગલાં તો બને તેટલાં વહેલાં લેવાવાં જોઈએ. યુનિવર્સિટિઓ, વિદ્યામંદિરો ને સાહિત્યસંસ્થાઓ આમાં હમેશ પહેલ કરી શકે છે; સાહિત્યપરિષદ પોતે ય સંશોધનની મહત્તા સ્થાપવામાં શોધખોળની સગવડો રચવામાં ને વધારવામાં તથા સંશોધકોની કદર કરવામાં ઉત્તમ દાખલો બેસાડી શકે. વૈજ્ઞાનિક સંશોધનની કદર એ સાહિત્યપરિષદની મર્યાદા બહારનો વિષય જરા પણ નથી. ખરેખર ઉત્તમ પ્રકારનું વૈજ્ઞાનિક સાહિત્ય જોવાની આશા આવાં સંશોધનો વિના કોઈ પણ રાખી શકશે કે? વાસ્તવિક રીતે ગુજરાતે જે કાંઈ ખ્યાતિ મેળવી છે તેમાં વૈજ્ઞાનિક શોધખોળની ખ્યાતિ આવી જ નથી. આપણી આ મુખ્ય ખામી

પૂરીશું નહિ ત્યાં લગી આ ઉચ્ચતર વિજ્ઞાન–સાહિત્ય ગુજરાતમાં જોવાની આશા નિષ્ફળ જ થવાની છે. પહેલા શોધખોળ કરનારા આવે, પછી શોધખોળો આવે, એટલે પછી એનું સરસ સાહિત્ય પણ આવવાનું.

લગભગ તદ્દન અંધારા આકાશમાં ય આપણને પ્રકાશની આશાનાં ચિહ્ન ઉદય થતાં દેખાય છે. તેવા બેનો જ ઉલ્લેખ અત્ર કરીશ.

પુરાતત્ત્વ મંદિર

એક તો અમદાવાદનું પુરાતત્ત્વ મંદિર છે; હજી તે બાળકમાત્ર છે, અને સંશોધનમાં સંશોધકના વ્યક્તિત્વમાત્રથી જ ઓછી અગત્યના એવા અંશો, કાળ ને અનુભવ છે; છતાં સંશોધનના સુંદર–ને હું ઇચ્છું છું કે સ્થિર–સંયોજનનો આરંભ ગુજરાતે હવે કર્યો છે એ નક્કી લાગે છે. આ મંદિરના આપણા બંધુઓને આવકાર તથા અભિનંદન આપી, આપ સૌની સાથે હું એટલું ઇચ્છીશ કે તેઓના ઉચ્ચઆશે સિદ્ધ થાય એવી અનુકૂળતા તેઓને પ્રાપ્ત થાય, અને પુરાતત્ત્વ શાસ્ત્રની અને ગુજરાતી સાહિત્યની મહત્ત્વની વૃદ્ધિ કરવા તેઓ સમર્થ થાય.૧૩

૧૩. દુર્ભાગ્યે આ આશા તો નકામી જ ગઈ ને આ પુરાતત્ત્વ મંદિર હવે (૧૯૫૪માં) માત્ર નામાવશેષ રહ્યુ છે. અરે, એ નામ જાણનારાઓ પણ ઝડપથી ઓછા થતા ગયા છે! પરંતુ એનું સ્થાન મુંબાઈની એક નવી વિજ્ઞાન-સંસ્થાએ પંદરેક વર્ષથી લીધું છે: આ સંસ્થા તે મુંબાઈનું ગુજરાત સંશોધન મંડળ (Gujarat Research Society) છે. એના મુખ્ય સ્થાપક, ને હાલ પ્રમુખ, જાણીતા ભાઈ પેપટલાલ ગોવિંદલાલ શાહ છે. આ સંસ્થાની પ્રવૃત્તિઓ તો એના ત્રૈમાસિક પત્રથી જ સારી રીતે જાણવામાં આવશે. લગભગ અપૂર્વ વિશાળ ક્ષેત્રમાં તે કામ કરે છે અને તેમાં ગુજરાતના ઘણાખરા વિજ્ઞાનભક્તો છે; વૈદો, દાક્તરો; રસાયણ ભૌતિક ને પ્રાણીવનસ્પતિ શાસ્ત્રોના વિદ્વાનો; ઇતિહાસ, પુરાતત્ત્વ ને સંસ્કૃતિના શોધકો; અર્થશાસ્ત્ર, શિક્ષણ, કૃષિ વગેરેના કાર્યકર્તાઓ પણ એમાં છે. 'વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ' કરીને એક અનન્ય કૃતિ, ને હિંદના ઘણા પ્રાંતોમાં કામમાં આવે એવું એક પુસ્તક શ્રી પેપટભાઈએ રચ્યું છે એ પણ એક મોટી વિજ્ઞાનસેવા થઈ છે,

૨૧. જયકૃષ્ણ ઇંદ્રજી

બીજું વનસ્પતિશાસ્ત્રને લગતું છે. રા. રા. જયકૃષ્ણ ઇંદ્રજી ઠાકરના જેવા અનુભવી, અભ્યાસી તથા વિરલ સંશોધક કાર્યકર્તા ગુજરાતમાં આંગળીને વેઢે ગણાય એટલાય ભાગ્યે હશે. એમનો ગ્રંથ 'વનસ્પતિશાસ્ત્ર: કાઠિયાવાડના બરડા ડુંગરની જડીબુટ્ટી, તેની પરીક્ષા અને ઉપયોગ' એ એવા પ્રકારની શોધખોળથી તથા શૈલીની વિશદતાથી અંકિત થયેલો છે કે અન્ય દેશમાં તો તે એકદમ વિદ્વાનો તથા સંશોધકોની સાભાર કદરને પાત્ર થયો હોત. વનસ્પતિશાસ્ત્ર, વૈદ્યક, સ્થાનિક વનસંપત્તિ ઇત્યાદિની દૃષ્ટિઓથી પ્રધાનપણે મહત્ત્વનો એવો આ ગ્રંથ તે શાસ્ત્રોની વૈજ્ઞાનિક પરિભાષાની દૃષ્ટિએ વળી અધિક આકર્ષક તથા ઉપયોગી છે. એ ગ્રન્થના પ્રકાશનને આજ(૧૯૨૪માં) લગભગ ચૌદ વર્ષ (૧૯૫૪માં ૪૪ વર્ષ) થયાં: આવા વયોવૃદ્ધ સંશોધકની કદર સાહિત્યપરિષદ કે મુંબાઈની યુનિવર્સિટિ પણ કોઈ કાળે કરી શકી હોત તો તેથી તે પોતે જ સંમાનિત થઈ હોત, એટલું જ નહિ પણ ખરા મૂલ્યવાળા ગુજરાતી સંશોધનની કદરથી ગુજરાતમાં સંશોધનનો સરસ દાખલો બેઠો હોત અને તેને અધિક પ્રેરણા મળી હોત. સદ્ભાગ્યે શ્રી કચ્છનરેશ, જેઓ પોતે વનસ્પતિશાસ્ત્રના શોખીન તથા વિદ્વાન છે, તેઓએ એમને કચ્છસંસ્થાનની વનસ્પતિના વર્ણનનું કાર્ય સોંપી આ ગુજરાતી વનસ્પતિશાસ્ત્રીની કદર કરી છે.[૧૪]

૧૪. શ્રી જયકૃષ્ણભાઈ સન ૧૯૩૦ના શુમારમાં ગયા. એમના શિષ્યોમાંના એક અગ્રેસર શ્રી બાપાલાલ ગરબડદાસ શાહે ૧૯૩૧માં 'વનસ્પતિશાસ્ત્રી જયકૃષ્ણભાઈ' કરીને એમના જીવનની, જીવનકાર્યની:અને એમના ઘણા પત્રોની ગુજરાતને ઝાંખી કરાવી. મેં પણ સન ૧૯૫૦માં 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભા. ૧,માં એમને વિશે થોડુંક લખ્યું છે (જુઓ 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભા. ૧, પૃ. ૮૮–૯૯,૩૬૮). સૌથી વધુ સરસ કામ તો ઉપર જણાવેલ શ્રી 'ગુજરાત સંશોધનમંડળ'એ કર્યું છે: એણે મુંબાઈમાં તેમ જ ગુજરાતનાં કેટલાંક મુખ્ય શહેરોમાં, જયકૃષ્ણભાઈના જન્મની પહેલી શતાબ્દી સુંદર રીતે ઊજવી. આવાં બીજાં ય કેટલાંક

૨. લોકપ્રિય વિજ્ઞાનસાહિત્ય: તેનું સ્વરૂપ

તદ્દન સંશોધનાત્મક સાહિત્ય, પછી તેમાંનાં સંશોધનો પહેલી વાર ગુજરાતીમાં પ્રકટ થતાં હોય કે અન્ય ભાષાઓમાંથી ગુજરાતી સંશોધકોને માટે આપ્યાં હોય તેનું સંશોધનોનું સાહિત્ય ગુજરાતી વિજ્ઞાનના પ્રાણરૂપ હમેશ રહેશે, તે છતાં તેને એકદમ રચી શકાય એમ નથી. પરંતુ તે પછીનું આ બીજા પ્રકારનું સાહિત્ય જેને, ગોવર્ધનરામની ભાષામાં, પ્રથમ પ્રકારના વિદ્વદ્‌ભોગ્ય સાહિત્યથી જુદું પાડવા, લોકભોગ્ય વૈજ્ઞાનિક સાહિત્ય કહી શકાય, તે વહેલું તથા મોટા જથ્થામાં પ્રકટ કરવું એ તો આપણા હાથની વાત છે. આ સાહિત્ય લોકભોગ્ય ને લોકપ્રિય હોવું જોઈએ, એટલે કે સાહિત્ય તથા વિજ્ઞાનથી તદ્દન અજાણ્યા અથવા થોડા જ જ્ઞાનવાળા જનસમુદાયને તે વિજ્ઞાનની સમજ આપી શકે તથા રસથી આકર્ષી શકે એવું હોવું જોઈએ. બને તેટલી ચોકસાઈવાળું હોવા છતાં પરિભાષાનો તે કામમાં કમ, ને તે પણ સ્પષ્ટ સમજ પાડીને જ, ઉપયોગ કરનારું, વિદ્વાનો તથા સંશોધકોની મૂળ શોધખોળોના લેખોનું સરળ દોહન કરી, રસિક જિજ્ઞાસુ બુદ્ધિશાળી પણ અ-વિજ્ઞાની જનસમાજને તેનું તારતમ્ય ગળે ઉતારનારું, શોધખોળોનાં પ્રાણરૂપ તત્ત્વો-ફળો-વિધિઓ ઇત્યાદિનો પણ બને તેટલો તાદૃશ ને આકર્ષક ખ્યાલ આપી શકે એવું તે હોવું જોઈએ. આ સાહિત્ય વિજ્ઞાનના વિકાસની તથા ઇતિહાસની માહિતી આપશે, વિજ્ઞાનની લાક્ષણિક પદ્ધતિ સમજાવશે, વિજ્ઞાનનાં સંખ્યાબંધ

ઉત્સવકાર્યો એ મંડળે કરેલ છે: આ શતાબ્દીનો પૂરો અહેવાલ, ભાષણો તથા બીજા લેખો આ સંશોધનમંડળના ૧૯૪૯ના ઑક્ટોબરના તથા ૧૯૫૦ના જાન્યુઆરીના ખાસ અંકમાં આપેલ છે. ગુજરાતના વિજ્ઞાનસાહિત્યમાં એ અનેરો ફાળો છે, અને આ શતાબ્દીની ઉજવણી એક સરસ વિજ્ઞાનવીરપૂજા છે. કચ્છ સંસ્થાનની વનસ્પતિનો ગ્રંથ પણ જયકૃષ્ણભાઈએ તરત બહાર પાડ્યો હતો.

શાસ્ત્રોના મૌલિક સિદ્ધાંતો તથા વાદો મનમાં ઠસાવશે, વિજ્ઞાનના વ્યવહારુ ને લાભકારક ઉપયોગો જાણમાં લાવશે, શિષ્ટતા અથવા ઐતિહાસિક મહત્તા પામેલા પ્રયોગોનું સ્પષ્ટ વર્ણન આપશે, નામાંકિત વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓનાં તથા મહાભારત શોધખોળોનાં રસીલાં વૃત્તાંત રજૂ કરશે, હિંદની પ્રાચીન વિજ્ઞાનકૃતિનો પણ બરાબર ખ્યાલ ફેલાવશે તથા બોસ–રાય–રામાનુજમ્–રામન તથા અન્ય અર્વાચીન હિંદી વિજ્ઞાનીઓની કૃતિઓ વારંવાર સરસ રૂપમાં પ્રજાની સમક્ષ રાખશે; આપણા દેશની ઘણી પ્રાચીન હુન્નરકળાઓનું જ્ઞાન જે અત્યારે મોટે ભાગે મનમાં જ સમાઈ રહ્યું છે અને મુખથી તથા ક્રિયાથી અપાતે અપાતે અત્યારે નિર્જીવ તથા સત્ત્વહીન થવા લાગ્યું છે તેને એકઠું કરી તેનો પ્રસાર તથા તેનું રક્ષણ કરશે, અને આજના દિવસમાં અનેક કર વડે જે વિજ્ઞાન આપણા જીવનને વધુ ને વધુ સ્પર્શ કરી રહ્યું છે, તેની ખરી સમજ અસરકારક રીતે આપણી પ્રજાના સર્વ વર્ગોમાં ફેલાવશે.

તેનું સ્વરૂપ પણ, તેના પ્રાથમિક ઉદ્દેશોની અનુસાર, વિવિધ પ્રકારનું થશે. તે વિચારપૂર્ણ નિબંધો, શાસ્ત્રીય વાચનમાળાઓ, ઐતિહાસિક વૃત્તાંતો ઇત્યાદિનું ગંભીર સ્વરૂપ ધારણ કરશે, તેમ નોંધો, સમાચારો, કથાઓ, જીવનચરિતો, ખુલાસાઓ, વ્યાખ્યાનો, ચર્ચાઓ ઇત્યાદિનું વધારે મનોરંજક સ્વરૂપ પણ લેશે. ચિત્રો, સચિત્ર વ્યાખ્યાનો, સપ્રયોગ વ્યાખ્યાનો તો વળી બહુ અસરકારક થશે; કદી કદી મોટા સંશોધકો પ તેમાં પોતાની પ્રસાદી ઉમેરશે અને તેમાં સ્પેન્સર, હક્સ્લિ, ટિન્ડૉલ, લૅંકેસ્ટર, જીન્સ ઇત્યાદિના ગુજરાતી અવતારો પણ કદાચ આપણે જોવા પામીશું. તો પણ મોટે ભાગે આવા સાહિત્યનો ભાર સંશોધકોના ઉપર મૂકી શકાતો નથી. તેઓની તો પ્રેરણા, સલાહ ને દેખરેખ મળતાં રહે તો પણ ઘણું છે. મારી સમજ પ્રમાણે એટલું તો મેળવવું આવશ્યક છે, નહિ તો આ લોકપ્રિય વિજ્ઞાનસાહિત્યની શિષ્ટતા ને સફળતા બહુ જોખમમાં આવી પડશે.

જે જે દેશોમાં આજે વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ તથા અન્વેષણ ચાલે

છે ત્યાં (ઇંગ્લન્ડ-અમેરિકામાં ખાસ) આ બન્ને પ્રકારનું વિજ્ઞાન-સાહિત્ય, બહુ વિપુલ ને સમૃદ્ધ છે, એટલું જ નહિ પણ, બહુ ઝડપમાં વધતું જાય છે. અંગ્રેજી ભાષામાં જે લોકભોગ્ય વિજ્ઞાનસાહિત્ય છે તેનો અમુક ભાગ આપણા અંગ્રેજી ભણેલા વર્ગોમાં ઘણો પ્રસરે છે, તે છતાં તેનો પૂરો ખ્યાલ તો તે દેશમાં રહ્યા પછી જ આવી શકે છે.

આ અંગ્રેજી સાહિત્યની સમાલોચના અથવા વિગતવાર લક્ષણ-દર્શન, ઉપયોગી હોવા છતાં અત્યારે અસ્થાને છે. પરંતુ તે સમર્થ ને, અતિ વિવિધ છતાં, અતિ અસરકારક એવા સાહિત્યને ઉત્પન્ન કરનારી કેટલીક શક્તિઓનો સંક્ષિપ્ત ઉલ્લેખ માત્ર કરીશું.

અંગ્રેજી વિજ્ઞાન સાહિત્ય

ઇંગ્લન્ડમાં તેમ જ અન્ય દેશોમાં, ઘણી મોટી મોટી સભાઓ તથા સંસ્થાઓ વિજ્ઞાનના પ્રસારનું તથા વિજ્ઞાનની વૃદ્ધિનું કાર્ય ઉત્તમ રીતે કરે છે. તેઓ એકંદરે બન્ને પ્રકારનાં વિજ્ઞાનસાહિત્યને પોષણ આપે છે; જો કે મોટામાં મોટી સંસ્થાઓ તો સ્વાભાવિક રીતે વિદ્વાનોને માટે જ હોય છે. આ સંસ્થાઓની રીતિ તથા પ્રણાલીનું જ્ઞાન આપણને ઘણી રીતે સહાયક થઈ શકશે: એટલે કે લોકભોગ્ય વિજ્ઞાનસાહિત્યના પ્રશ્ન ઉપર તો તે પ્રકાશ નાખશે જ, પણ તે ઉપરાંત સંશોધન અને સંશોધનાત્મક સાહિત્ય, ગુજરાતની સાહિત્ય-સંસ્થાઓનું સહકારી સંયોજન, અને આખી સાહિત્યપરિષદની કાર્ય-પદ્ધતિ વિષેનો બહુ ચોળાયેલો પ્રશ્ન-એ સર્વની ઉપર પણ તે ઉપયોગી ને સૂચક પ્રકાશ નાખશે.

આ વિદેશી સંસ્થાઓમાંની કેટલીક તો જગતપ્રસિદ્ધ છે: કેટલીકના નમૂનાઓ ઉપર આપણે ત્યાંની સંસ્થાઓની રચનાઓ પણ થઈ ચૂકી છે. તે સૌમાં 'બ્રિટિશ એસોસિએશન ફોર ધી એડ્વાન્સમેન્ટ ઑવ સાયન્સ' નામની સંસ્થાની પ્રતિકૃતિઓ અન્ય સંસ્થાનોમાં, અમેરિકામાં, ઓસ્ટ્રેલિયામાં તથા કેટલાક યૂરોપીય દેશોમાં પણ થઈ

છે. આપણી 'ઈંડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસ' પણ ઘણે અંશે એના જ ધાટ ઉપર ચાલે છે. લંડનનું રૉયલ ઇન્સ્ટિટ્યૂશન' એ સંશોધન તથા પ્રસાર બન્ને કાર્યો એકસરખી શિષ્ટ રીતે કરે છે, ને તે રીતે તે અદ્વિતીય છે. વૈજ્ઞાનિક પર્યેષણાના અગ્રણીઓની સપ્રયોગ વ્યાખ્યાનમાળાઓ પ્રતિવર્ષ ત્યાં ચાલે છે. તે વ્યાખ્યાનો, શ્રોતાઓની પાસેથી વિજ્ઞાનની કાંઈક સમજની, તથા સરળતાથી રજૂ કરેલી વૈજ્ઞાનિક હકીકતો ગ્રહણ કરવાની બુદ્ધિની, અપેક્ષા રાખે છે. તેમ, મારે ઉમેરવું જોઈએ કે, શ્રોતાની પાસેથી થોડીક 'ગીની'ઓની પણ અપેક્ષા રાખે છે. ડેવિ, ફેરેડે, ડયુઆર વગેરે તેના મશહૂર અધ્યાપકો ને વ્યાખ્યાનકર્તાઓ થઈ ગયા.[૧૫]

આવા દાખલાઓ છતાં કબૂલ કરવું પડશે કે આ વિજ્ઞાનમંડળો વિજ્ઞાનસંસ્થાઓ, યુનિવર્સિટિઓ વગેરે, ઊંચા પ્રકારનું પુષ્કળ વૈજ્ઞાનિક સાહિત્ય ઉત્પન્ન કરીને પણ, આખરે તો મુખ્યત્વે વિદ્વાનોની અંદર જ વિજ્ઞાનપ્રચાર કરે છે. તેની બહાર જે મોટો જનસમુદાય છે, 'The great Public' છે, ને જે 'અ-વૈજ્ઞાનિક' છે, તેની તરસ છિપાવવાનું ખરું કામ તો દેશની 'પ્રેસ' જ કરે છે. સર્વ પ્રકારનાં, વર્તમાન તથા સામયિક, પત્રો તેમ જ ગ્રંથપ્રકાશકો જ મોટે ભાગે આ સેવા કરે છે. કુશળ લેખકોની સેવા પણ તેઓ જ મેળવે છે, અને જનસમાજની રુચિને ઉશ્કેરીને ત્વરિત સંતોષ પણ તેઓ જ આપે છે.

તેઓએ આ કાર્ય કેવું વિવિધ, કેવું હૃદયંગમ ને કેવું સંગીન બનાવ્યું છે! દૈનિક 'ટાઇમ્સ' જેવા પત્રનાં વૈજ્ઞાનિક 'કોલમ'થી માંડીને તે, 'સાયન્સ ન્યૂસ-લેટર' 'સાયેન્ટિફિક અમેરિકન.'

૧૫. આ સૌમાં પહેલો દરજ્જો ધરાવતી લંડનની રૉયલ સોસાયટિનું ઘણું વર્ણન 'વિજ્ઞાનમંદિર' ભા. ૧માં મળશે. (પૃ. ૨૬૬-૪૨૦, ને તેનાથી પહેલાં પાનાંઓમાં પણ: જૂઓ સૂચીમાં 'રૉયલ સોસાયટિ' પૃ. ૪૪૫) બીજી મોટી વિજ્ઞાનસંસ્થાઓની માહિતી ય આ સૂચીમાંથી મેળવી શકાશે.

'સ્ટ્રેન્ડ,' 'લન્ડન' ઇત્યાદિ માસિકોના સચિત્ર લેખોમાં થઈ, મીની, 'ચિલ્ડ્રન્સ એન્સાઇક્લોપીડિઆ,' ટોમ્સનની 'આઉટલાઇન્સ ઑન સાયન્સ' ઇત્યાદિની મોહક પુસ્તકમાળાઓમાં થઈ, હકૂસ્લિ ટિન્ડૉલ લેન્કેસ્ટર વગેરે જેવાના નિબંધો તથા 'રોમાન્સ ઑન સાયન્સ,' 'હીરોઝ ઑન સાયન્સ' 'વન્ડર્સ ઑન સાયન્સ,' 'પીપલ્સ બુક્સ,' 'હોમ યુનિવર્સિટી લાઈબ્રેરિ' 'સાયન્સ ન્યૂસ' ઇત્યાદિની લગભગ અગણિત ગ્રંથમાળાઓમાં કરી, જૂલ વર્નની મોહક કથાઓથી લઈને એચ જી વેલ્સની છેલ્લી નવલકથાઓ લગીમાં કેટલી બધી વિજ્ઞાનવાચનની સમૃદ્ધિ અંગ્રેજી વાચકની પાસે રજૂ થઈ ચૂકી છે! આખા વિજ્ઞાનના આટલા વ્યાપક થયેલા, ને હજી વધારે વ્યાપક થતા, ક્ષેત્રના કોઈ પણ વિભાગમાં એક નવી મહત્ત્વની શોધ થઈ, એ નવો બનાવ બન્યો કે એક નવો વાદ પ્રકટ થયો કે સમ્પ્યાગ્ધ લેખકો—જેઓ જાતે વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી ન હોય તો વિજ્ઞાનની સારી સમજ તો મેળવે જ છે અને જેઓની લેખનશક્તિ સિદ્ધ થયેલી છે તેઓ—તેને એકદમ હાથમાં લઈ જુદા જુદા પ્રકારે પ્રજાની સમક્ષ રજૂ કરે છે આવા કુશળ લેખકોનું મોટું દળ, 'જ્ઞાનની નાની નાની દુકાનદારીઓ'ના કામથી શરમાયા વિના, પત્રકારો તથા ગ્રંથ પ્રકાશકોના આશ્રય તળે, વિજ્ઞાનના કઠિન તત્ત્વો તથા દુર્ગમ ગ્રન્થોને, પરિભાષાદિની ગૂંચવણીમાંથી બને તેટલા તારવી લઈ, નિરંતર ઉત્સુક જનસમાજના હાથમાં પહોંચાડ્યા કરે છે તેઓના લખાણોમાં કેટલાક તાત્કાલિક અને પાયુપી ને ધાધતનાગા પણ હોય, પણ બાકીના ઘણા તો વધારે મૂલ્યવાળા ને વિશેષ સ્થાયી તત્ત્વવાળા જુદા પડી શકે છે, અને મશહૂર થઈ ચૂક્યા છે

આ વિષય ઉપર એક સુંદર અગ્રલેખ 'Science and Publicity'ના નામથી 'નેચર' નામના સુપ્રસિદ્ધ અંગ્રેજી સાપ્તાહિક વિજ્ઞાનપત્રમાં (૧૫ સપ્ટેમ્બર ૧૯૨૩ના અંકમાં) પ્રકટ થયો છે લોકભોગ્ય વિજ્ઞાનસાહિત્યની આવશ્યકતા તથા સાધનો બન્નેનો

,વિચાર ઘણી સારી રીતે, જો કે ઇંગ્લંડની દૃષ્ટિથી, એમાં રજૂ થાય છે. અમેરિકામાં તો આ પ્રશ્નનું મહત્ત્વ વધારે સમજાયું છે, અને આ વિષયમાં પણ અમેરિકા વધારે જાગ્રત, વધારે સજ્જ, ને વધારે પ્રવૃત્ત છે એ સ્પષ્ટ થયેલું છે. અમેરિકાવાસીઓએ લાક્ષણિક રીતે આ ખોટ પૂરવાની વ્યવસ્થા પણ રચી રાખી છે, અને 'સાયન્સ સર્વિસ'ના નામથી તેની યોજના તથા પ્રવૃત્તિ સફળતા પણ પામી છે. એક ધનાઢ્ય અમેરિકને દશ લાખ ડૉલરની સખાવત કરી આરંભ સહેલો કરી આપ્યો છે; પ્રથમ પંક્તિના કેટલાક અમેરિકન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ તેની 'બોર્ડ ઓવ ટ્રસ્ટીઝ' માં નિમાયા છે, અને આ સંસ્થા વિજ્ઞાનનું લોકભોગ્ય સાહિત્ય, સરળ, ચિત્તાકર્ષક ને પ્રમાણરૂપ લઘુ લેખો વડે, અમેરિકાનાં પચાસ કરતાં વધુ પત્રોને પૂરું પાડે છે. (આ ૧૯૨૪ની, ત્રીસ વર્ષ પહેલાંની, વાત થઈ!)

ગુજરાતનું લોકપ્રિય વિજ્ઞાનસાહિત્ય

ગુજરાતનું સંશોધનાત્મક સાહિત્ય બહુ જૂજ હોય તો આ બીજા પ્રકારનું લોકગમ્ય સાહિત્ય કેટલું છે? કેવું છે? અને તેને, વધારેમાં વધારે સારી રીતે પણ, થોડામાં થોડા વખતમાં, કેવી રીતે ઉત્પન્ન કરી શકાય? વિજ્ઞાનવિભાગની આગળ મોટામાં મોટા પ્રશ્નો આ જ છે.

સરવૈયું

આપણને શરમની સાથે ભાન થાય છે કે અત્યાર લગીના ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યનું સરવૈયું પણ આપણે હજી કાઢ્યું નથી; એ સાહિત્ય ક્ષુદ્ર તથા સ્વલ્પ હોય તોપણ તેની યાદી ય પ્રકટ થઈ નથી; રા. બા. રણજિતરામની વિષયોની યાદીમાં, પરિષદના પ્રારંભથી જ, એને માટે માગણી હતી, પણ હજી લગી આ ક્ષેત્ર લગભગ તદ્દન વર્જિત રહેલું છે. 'લગભગ' શબ્દ મૂકવાનું કારણ એક જ

છે, અને તે 'કોઈક અભિનંદન યોગ્ય છે, કે આપણી વિજ્ઞાનસમિતિના ઉત્સાહી મંત્રી રા. ભાઈ પ્રીતમરાયે આ બહુ જરૂરી કાર્યનું મંગળાચરણ કર્યું છે. એમણે હમણા જ પ્રકટ કરેલા આપણી સમિતિના રીપોર્ટનાં ૯૨ થી ૯૬ લગીનાં પૃષ્ઠો સર્વનું ધ્યાન ખેંચે છે અને તેમાં આવી સમાલોચનાને માટે પ્રાથમિક અગત્યની એક નોંધ આપેલી છે.

જુદા જુદા વિષયોનાં મળી કુલ ૧૯૧ ગુજરાતી વિજ્ઞાનપુસ્તકો એમની ગણતરીમાં આવ્યાં છે, ને તેમાં રહી ગયેલાં બીજાં ઉમેરીએ તોપણ, વધુમાં વધુ ૨૫૦થી વધારે વિજ્ઞાનપુસ્તકો ગુજરાતીમાં નહિ હોય (૧૯૨૪માં) એમ એમને લાગે છે. આ ઉપરાંત એમણે વિષયાનુસાર એક કોષ્ટક આપ્યું છે તે પણ ઉપયોગી છે.

આ કાર્ય આગળ વધારી પૂરું કરવામાં આવે તો તેથી વિજ્ઞાની લેખકોને તથા ગુજરાતી વાચકોને ઉભયને સવડ થશે; બીજા પ્રાંતના લેખકો, અભ્યાસકો વગેરેને ય લાભ થશે. વિજ્ઞાનનાં જાણીતાં શાખાશાસ્ત્રોનાં નામ તળે ગુજરાતનાં સઘળાં વિજ્ઞાનપુસ્તકોને ગોઠવવામાં આવે, અને આ વિષયવાર યાદી. પુસ્તક, લેખક તથા પ્રકાશકોનાં પૂરાં નામ સાથે, તેમ જ તેનાં મૂલ્ય, પૃષ્ઠસંખ્યા તથા મુદ્રણતિથિ સહિત, પ્રકટ કરવામાં આવે તો આપણા સરવૈયાનું બીજું પગલું આપણે લીધું એમ થશે. આટલી યાદી પણ ઘણી ઉપયોગી થશે. અને તેની ઉપયોગિતા ચાલુ રાખવાને નવાં પ્રકટ થતાં પુસ્તકોની એ જ પદ્ધતિની યાદી તેના વધારા તરીકે પ્રતિવર્ષ પ્રકટ થવી જોઈએ.[૧૬] તે પછી એક જ કાર્ય બાકી રહે છે કે પ્રત્યેક શાસ્ત્રના પુસ્તકસંગ્રહની સામાન્ય સમાલોચના તે તે શાસ્ત્રના જાણનાર

૧૬. અંગ્રેજી વિજ્ઞાન-પત્ર 'નેચર' સઘળા વૈજ્ઞાનિક પુસ્તકોની યાદી, આ સર્વ વિગતો સાથે, પ્રતિમાસે, અલગ બાંધી શકાય એવી રીતે પ્રકટ કરે છે, અને તેનાં સાપ્તાહિક ગ્રંથાવલોકનોની સાથે આ માસિક યાદી સઘળા કાર્યકર્તાઓને તથા વાચકોને સહાયક થાય છે.

વિદ્વાને કરવી. રા. ભાઈ પ્રીતમરાયે આરંભ કરેલ કાર્યની પૂર્તિ તેઓ પોતે જ કરી શકયા હોત તો આપણને વળી વધારે હર્ષ પામવાનું કારણ મળત.

રા. ભાઈ પ્રીતમરાયે પ્રકટ કરેલા આંકડાઓ ઉપરથી આપણા મનના કેટલાક સંસ્કારો દૃઢ થાય છે. તેમાંનો એક એ છે કે આ પુસ્તકોનો મોટો ભાગ, અર્ધાથી સહેજ ઓછો ભાગ, વૈદ્યક, આરોગ્ય, શરીરશાસ્ત્ર ને તત્સમ અન્ય વિદ્યાઓને લગતાં પુસ્તકોનો છે. આ વિદ્યાઓનું આખું ક્ષેત્ર સાહિત્યમાં તેમ જ પ્રજાજીવનમાં જે મહત્ત્વને યોગ્ય છે તેની અંત્યુક્તિ થઈ શકે એમ નથી. પરંતુ એટલું યાદ રાખવાની ખાસ જરૂર છે કે, આપણા દેશમાં પ્રચલિત થયેલી તે તે વિદ્યાઓનો, અર્વાચીન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રની ભૂમિ ઉપર, અંગ્રેજી વિદ્યાઓની સાથે સમન્વયાત્મક અભ્યાસ થશે ત્યારે જ આ ક્ષેત્રમાં ખરેખરી કીમતવાળું લોકોપકારક સાહિત્ય પાકશે. આ સત્ય લોકગમ્ય તેમ જ સંશોધક બન્ને પ્રકારનાં આ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોનાં સાહિત્યોને લાગુ પડે છે. વળી બીજી એક નોંધ અસ્થાને નહિ ગણાય કે ગુજરાતમાં વિજ્ઞાનપત્રો નથી તે છતાં આ વિષયોને લગતાં એક કરતાં વધારે માસિકો કેટલાં ય વર્ષો થયાં ચાલે છે. અલબત્ત એ પત્રોમાં જાહેરખબરો, નુસખાઓ, તાત્કાલિક વાપરવાની દવાઓ, અકસ્માતના ઇલાજો, ઇત્યાદિ પુષ્કળ હોય છે, જે ઉપયોગી હોય તોપણ વૈજ્ઞાનિક સાહિત્યમાં ગણી ન શકાય. પણ તેની સાથે એ પણ કબૂલ કરવું જોઈએ કે ઝંડુ જેવા ગુજરાતી વૈદરાજોની જીવનકથાઓને લગતી, અથવા તેઓની વૈદ્યકપદ્ધતિને લગતી, સ્થાનિક ઔષધિઓના ગુણદોષાત્મક અભ્યાસની તથા કદી કદી વૈજ્ઞાનિક અન્વેષણો વિષેની હકીકતો પણ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. તે પત્રોના પ્રયોજકો શાસ્ત્રીય મહત્ત્વની વધારે સામગ્રી રજૂ કરવા યત્ન કરે એ ઇષ્ટ છે.

આ સિવાયનાં બીજાં ગુજરાતી પુસ્તકો મુખ્યત્વે કૃષિશાસ્ત્ર તથા પ્રાણિશાસ્ત્રને લગતાં છે; મોટે ભાગે 'કેળવણી ખાતાને માટે અથવા

શાળાઓના ઉપયોગને માટે પ્રસિદ્ધ થયેલાં છે.' તે સઘળાં પુસ્તકોનો કેટલામો હિસ્સો લગભગ શબ્દશઃ ભાષાંતર છે એ જાણવું અગત્યનું છે, તેમ તેવાં પુસ્તકોના પ્રચાર તથા આકર્ષકશક્તિની જેટલી હકીકતો મળી શકે તેટલી ઉપયોગી છે. સ્વતંત્ર અભ્યાસને પરિણામે લખાયલાં પુસ્તકો આમાંથી કેટલાં થોડાં નીકળે?

આ સર્વ પુસ્તકોમાં આવી ગયેલા સાહિત્યની ઉપરાંત, કેટલુંક ખરેખર સારું લોકપ્રિય વિજ્ઞાનસાહિત્ય આપણાં સામયિક પત્રોમાં દટાઈ ગયું છે. તેમાંનું કેટલુંક તો અલગ ગ્રંથરૂપે અથવા સંગ્રહમાં, પ્રકટ થવાને હજી પણ લાયક છે. તેને વીણી કાઢવાનો તથા ફરીથી પ્રકાશમાં લાવવાનો ઉત્સાહ કોઈ બતાવશે ખરું કે?

નવો ફાળો

આ પ્રશ્ન નિરર્થક નથી. છેલ્લાં સાતેક વર્ષોમાં ગુજરાતી વિજ્ઞાન-સાહિત્યની પ્રવૃત્તિને સારો વેગ મળ્યો છે, અને જેમ ગ્રંથપ્રકાશનમાં તેને પરિણામે સંખ્યાબંધ પુસ્તકોનો પાક ઊતર્યો છે તેમ સામયિક પત્રોમાં તેને લીધે વિજ્ઞાનના ઝરણે અનિયમિત છતાં સ્પષ્ટ દેખાવ ચાલુ રાખ્યો છે. આરંભની તથા બિનઅનુભવની મુશ્કેલીઓ તથા ખામીઓ સ્વાભાવિક છે; પરંતુ વિચાર ને પ્રયાસથી, અવલોકન તથા સંયોજનથી તે કમ થશે એ પણ નક્કી છે. કેટલાંક સામયિકો તો વર્ષમાં છ કે વધુ વૈજ્ઞાનિક લેખો પ્રકટ કરી શકયાં છે.

એ પણ એક નવાઈની, જો કે સાચી, વાત છે કે પ્રકટ થયેલાં પુસ્તકોના કરતાં આ સામયિક પત્રોમાંનું સાહિત્ય, એકંદરે લોકપ્રિય વિજ્ઞાનસાહિત્યના આવશ્યક લક્ષણોમાં, વધારે સમૃદ્ધ છે. અત્યારની હાલતમાં તો મને એ સામયિક સાહિત્યનું ક્ષેત્ર વધારે આશાસ્પદ લાગે છે.

આ નવા ફાળામાં ઘણા જુદા જુદા વિષયોનાં પુસ્તકોનો સમાવેશ થાય છે. મારી હિંદમાંથી લાંબી ગેરહાજરીને લીધે તે સર્વની સાથે હું મારી ઇચ્છા જેટલો નિકટ પરિચય મેળવી શકયો

નથી. છતાં મને જે બે મુખ્ય સંસ્કારો પડ્યા છે તેમને જેઓએ તે પુસ્તકોને બરોબર જોયાં હશે તેઓ કદાચ સંમત થઈ શકશે. પ્રથમ તો એ કે નવા નવા વિષયો ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યની અંદર લાવવામાં આવ્યા છે અને વિષયોનું વૈવિધ્ય આ પ્રમાણે વધ્યું છે, જો કે આપણી જરૂર પૂરે તેટલી વિશાળ વિવિધતા તો હજી ઘણી દૂર છે. બીજો સંસ્કાર એ છે કે, ઘણાંખરાં ભાષાંતર છે, તે એટલે સુધી કે વિજ્ઞાનસાહિત્ય રચવાનો એ જ શાહી માર્ગ હોય એવો ભ્રમજનક ઘોષ પણ આપણે કાને પડે છે.

આ નવી સંવૃદ્ધિનો સૌથી મોટો હિસ્સો વડોદરાના શ્રીમંત મહારાજા સાહેબના ઉદાર આશ્રયને આભારી છે. તેની કેટલીક હકીકત શ્રી ભરતરામ મહેતાએ 'વડોદરા રાજ્યની સાહિત્યસેવા' નામના લેખમાં આપી છે.[૧૭] તે લેખ ઉપરથી માલૂમ પડે છે કે, 'શ્રી સયાજી સાહિત્યમાળા'ના 'વિજ્ઞાનગુચ્છ'માં લગભગ ૧૭–૧૮ વૈજ્ઞાનિક પુસ્તકો ગુજરાતીમાં પ્રકટ થયાં છે, અને 'શ્રી સયાજી બાળજ્ઞાનમાળા'માં બીજાં ૧૬ પુસ્તકો પ્રકટ થઈ ચૂક્યાં છે. આ બીજી માળાનું દરેક પુસ્તક ૭ ૭ આને મળી શકે છે અને એમાંનાં કેટલાંક બીજી આવૃત્તિ પામ્યાં છે એ તેઓની 'લોકપ્રિયતાની સાક્ષી પૂરે છે.' પરંતુ 'શ્રી સયાજીસાહિત્યમાળા'નાં વૈજ્ઞાનિક પુસ્તકોની પાંચસેં પાંચસેં નકલો પણ પાંચ વર્ષ લગીમાં ખપી ગઈ હોય, ને એકૂકેની બીજી આવૃત્તિની જરૂર પડી હોય, એમ દેખાતું નથી, તે હકીકત પણ તે જ ન્યાયે વિચારવા જેવી અને ઉદાસ બનાવે એવી છે.

આટલાં પુસ્તકો ઉપરાંત, આ રાજ્યના ભાષાંતર ખાતાએ 'શ્રી સયાજી વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ' બહાર પાડ્યો છે, તે વિષે એ જ ભાઈ આપણને જણાવે છે કે 'તેનાં સર્વત્ર મુક્તકંઠે વખાણ થયાં છે.' જે વાત મને તથા ઘણાને તદ્દન નવા જ સમાચાર જેવી છે.

૧૭. 'યુગધર્મ' સંવત ૧૯૭૯, આસો, પૃ. ૫૫-૬૭.

દુર્ભાગ્યે આ ભાર્ગનો આખો લેખ આ જ ઘાટીના આત્મપ્રશંસાના નિવેદનનો છે. આ આખા કાર્યના આટલા સમૃદ્ધ માટે, વિજ્ઞાન ઉપર તેઓએ આટલું લક્ષ આપ્યું તે માટે અને આ સઘળા કાર્યની પાછળ જે પરિશ્રમ હોવો જ જોઈએ તેને માટે આ પુસ્તકોના પ્રયોજકોને સર્વ કોઈ પૂરેપૂરા અંતઃકરણથી અભિનંદન આપશે. પણ તેઓએ સ્વીકારેલી પદ્ધતિ તથા પ્રકટ કરેલાં પુસ્તકોની વિજ્ઞાનસાહિત્યની દૃષ્ટિએ કિંમત એ બન્ને પણ તેટલાં જ સંમાનયોગ્ય હોત તો આપણને અધિક આનંદ થાત તથા ગુજરાતી પ્રજાને ખરો લાભ થાત. કારણ કે આ બન્ને સંબંધી તેઓની તથા ગુજરાતના બીજા ઘણા વિજ્ઞાની કાર્યકર્તાઓની વચ્ચે ગંભીર મતભેદ છે એ છાનું નથી. આપણા દેશમાં વિજ્ઞાની સાહિત્યની જે મુશ્કેલીઓ છે તે જોતાં વડોદરાના આ ઉત્સાહી પ્રયોજકોની કૃતિમાં નાની નાની ખામીઓ હોય તે વિસરવા સર્વ કોઈ તૈયાર છે. પણ આ મતભેદ એવા મહત્ત્વના વિષયનો છે; જે કોઈ પદ્ધતિ પરિભાષાને અંગે સ્વીકારવામાં આવે તેનાં પરિણામ ગુજરાતના વિજ્ઞાનસાહિત્યને એટલાં પ્રાણરૂપ છે; વળી વડોદરા રાજ્યની સાહિત્યસેવા અત્યાર લગી એવી ઉજ્જ્વળ છે, કે આ વિષયમાં કોઈને ય કાંઈ પણ જોરથી કહેવું પડે તો તે સત્યને જ ખાતર, વિજ્ઞાન ને સાહિત્યની ઉત્પત્તિ તથા ઉન્નતિ એ સર્વમાન્ય ફળને જ ખાતર, તથા વિજ્ઞાન ને સાહિત્ય ઉભયનાં શિષ્ટ ધોરણો આપણા વિજ્ઞાનસાહિત્યમાં સચવાવાં જોઈએ એવી ચીવટને જ લીધે, કહેવાનું જોઈએ. આવા વિવેચનથી ઉત્સાહીઓ ઉત્સાહભંગ ન થાય અને કાર્ય કરવાની શક્તિવાળાઓ વધારે વિવેક તથા દીર્ઘદૃષ્ટિથી પોતાનો માર્ગ પસંદ કરે, ને પસંદ કરેલો તપાસે, એ જ ઇષ્ટ ઉદ્દેશ છે.

ભાષાંતરો

મુખ્ય વાત એ છે કે જે નવું સાહિત્ય વડોદરામાં પ્રકટ થયું છે, ને હજી પ્રકટ થવાનું હોય એમ જણાય છે. તે સઘળું અનેકા

અંગ્રેજી પુસ્તકના ભાષાંતરના પાયા ઉપર જ થયું છે ને થવાનું છે. ભાષાંતરને માટે આપણને તિરસ્કાર નથી, તેમ તેની સામે દુરાગ્રહ નથી. સાહિત્યસર્જનમાં ને સાહિત્યવૃદ્ધિમાં ભાષાંતરો આવશ્યક અનિવાર્ય ઉપકારક પણ હોય છે. પણ તેની મર્યાદા છે, ને તે ઓળંગવી એમાં સમય-શક્તિ-દ્રવ્યનો દુર્વ્યય ને સાહિત્યના લાઘવનું ભય બન્ને છે. આખો પ્રશ્ન તેથી કરીને આ મર્યાદા નક્કી કરવાનો જ છે.

પરભાષાના શિષ્ટ ગ્રંથો, પ્રથમ પંક્તિના લેખકોની કૃતિઓ, વિદ્વત્તાભરી પર્યેષણાઓ, માનવતાના સામાન્ય પ્રશ્નો ઉપર નવીન પ્રકાશ પાડનારાં પુસ્તકો વગેરે આપણા દેશના ખપ પ્રમાણે તથા વાચકોની ગ્રહણશક્તિ પ્રમાણે, આપણી ભાષામાં ઉતારવાં જ પડશે, અને તે કામ પણ બહુ જ સમજ, વિવેક તથા શક્તિથી થાય તો જ સાર્થક છે. પણ આ એક વાત છે, અને પરભાષામાં જુદી જ ભૂમિકાવાળા વાચકોને માટે તથા તે જ લોકોના વિનોદને માટે તૈયાર થયેલી આખી વાચનમાળાઓ એમ ને એમ ગુજરાતીમાં ઉતારવાનો લોભ કરવો. અથવા 'હોમ યુનિવર્સિટિ લાયબ્રેરિ,' 'પીપલ્સ બુક્સ,' 'ચિલ્ડ્રન્સ એન્સાઇક્લોપીડિઆ' વગેરે ગુજરાતીમાં તરજુમો જ કરીને આખી ને આખી ઉતારવી એ તદ્દન જુદી વાત છે. આવા, તેમાં પણ આવા તરજુમાઓના, અને તે પણ ગમે તેમ પસંદ કરેલાં પુસ્તકોના તરજુમાઓના, ઢગલાથી 'ગુજરાતી વૈજ્ઞાનિક સાહિત્યના ઉષઃકાલ'ની આશા બાંધવી એ મોહ તો શોકજનક જ છે.[૧૮] એ-

૧૮. દાખલા તરીકે એકવાર મારી પાસે વડોદરાના વિદ્યાધિકારી સાહેબની ઑફિસની તરફથી બે પુસ્તકો આવ્યાં. તેમનું ભાષાંતર કરીને, તથા વડોદરાના પ્રકાશકોની પરિભાષા જ વાપરીને તે કરવાનાં હતાં! આમ, જ્યાં હજી આપણી વૈજ્ઞાનિક પરિભાષા ઘડવાની હજી બાકી છે ત્યાં લેખકોની સમજ તથા અખત્યારની ઉપર આવો દાબ મૂકવો એ જરા ય વાજબી નથી. પણ એ બે પુસ્તકોમાં એક પણ રસાયનનું, મારા વિષયનું ન હતું! એમાંનું એક ભૂસ્તરશાસ્ત્રનું હતું, જે રસાયનની સાથે સંબંધ રાખે છે, પણ જેનું મારું

મોહ મે પણ એક સમયે અનુભવ્યો છે અને આપણા કેટલાક વિદ્વાનો તેમાં ફસાઈ ગયા હોય એવું ય મે દીઠું છે, પરંતુ મારી ખાતરી થઈ છે કે, આ પહેલી નજરે સહેલોસટ તથા ઝડપદાર દેખાતો રસ્તો આખરે લાંબો ને જરૂર નિષ્ફળ નીવડે છે. વિજ્ઞાન જેવા વિષયને માટે તો ખરેખર તેમ જ છે. આપણે પરસાહિત્યના જે તત્ત્વો તથા જે સામગ્રી જોઈએ તે બધા જરૂર લેવા, પણ તે સસ્કારો, તે ભૂમિકા, તે વાતાવરણ આદિને આપણા વાચકોને અનુકૂળ કરીને રજૂ થાય ત્યારે જ તે સફળ અવતાર પામે વડોદરાની માહિતમાળાના વૈજ્ઞાનિક પુસ્તકો માટે પસંદ થયેલાં અંગ્રેજી પુસ્તકો વિજ્ઞાન તરફ ગુજરાતી પ્રજાને આકર્ષવાને માટે એકંદરે યોગ્ય નથી, અને તેઓના ઘણાખરા શબ્દશ તરજુમાઓએ તો અસલ પુસ્તકમા જે કાંઈ સત્ત્વ હતુ તે પણ ન્યૂન કર્યું છે. આવા પુસ્તકો, ખાસ કરીને ભાષામા પહેલી વાર યોજાતા હોય ત્યારે, જે પદ્ધતિ ઉપર ઈંગ્લંડમા રોસ્કો, ગીકી, લૉકાયર આદિ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ 'સાયન્સ પ્રાઇમર'ની ગ્રથમાળા યોજી હતી, તેવી પદ્ધતિના આશ્રય ઉપર રચાવાં જોઈએ. વિજ્ઞાનમા પ્રજાને નવો રસ ઉત્પન્ન કરાવવાને માટે ખરેખરા વિદ્વાનોએ જ પ્રાથમિક પુસ્તકો તૈયાર કરવા જોઈએ, તેઓ પરસાહિત્યના શિષ્ટ નમૂનાઓ ધ્યાનમા રાખે, પ્રજાને તરત સમજ તથા રસ પડે એવી રીતે પરિચિત દષ્ટાંતો તથા ચિત્રો આપી પુસ્તક રચે, અને તે વિષયના વિદ્વાન હોવાથી એક જ વિદેશી પુસ્તકના પાનાઓમા સમાયેલા જ્ઞાનથી બધાઈ રહેવાની

જ્ઞાન અલ્પ હતુ, ને બીજુ પુસ્તક એથી ય વધુ દૂરના 'Ethnology'નુ (એટલે માનવકુળની જાતિઓ, તે જાતિઓના લક્ષણો અને તેઓના એકબીજાની ઉપરની ક્રિયાઓ-પ્રત્યાઘાતો વગેરેનુ) હતુ. મારુ જ્ઞાન તેનુ ય લગભગ શૂન્ય હતુ. ભસ્તરવિદ્યાના પુસ્તકમા શરૂઆત જ એમ હતી કે 'ચાલો ડેવનશાયર ને કૉર્નવાલનુ ભસ્તરશાસ્ત્ર આપણે સમજીએ!' અલબત્ત, એ બન્ને પુસ્તકો મે પાછા જ મોકલ્યા, કારણો આપીને કદાચ વધારે સમજુ એવા બીજા કોઈએ તે કર્યાં હશે!

કષ્ટદાયક જરૂર તેમને ન રહે. શેક્સપીઅરે લખેલ નાટકનું તો ભાષાંતર કે અનુવાદ જ હોઈ શકે : પણ શેક્સપીઅરનાં જીવન, કૃતિ, સાહિત્ય-સેવા આદિનું ગુજરાતને જ્ઞાન આપનાર પુસ્તક બે પ્રકારની પદ્ધતિથી થઈ શકે; કાં તો તે કોઈ જાણીતા વિદેશી લેખકના તેવા એક પુસ્તકનું રસ સચવાય એવું ભાષાંતર હોય, અથવા તો આપણો કોઈ રસિક વિદ્વાન શેક્સપીરીઅન સાહિત્ય બરાબર વાંચી, શેક્સપીઅર ઉપર લખાયેલું બરાબર પચાવી, તે સર્વનો સુંદર અર્ક કાઢી પોતાની રીતે સારા ગુજરાતીમાં તે આપણી પાસે રજૂ કરે. આ બે રસ્તાઓમાં વધારે સહેલો કયો છે એ જેમ સ્પષ્ટ છે તેમ જ વધારે મૂલ્યવાન તથા ચિરંજીવ સાહિત્ય પ્રકટ કરનાર કયો છે એ પણ શું સ્પષ્ટ નથી?

આ સર્વ પ્રશ્નો તથા તેનો વિચાર કેવળ વડોદરાની માળાઓના પ્રયોજકોને માટે નહિ, પરંતુ આપણી અન્ય સાહિત્ય સંસ્થાઓના નાયકોને માટે તેમ જ બીજા ઉત્સાહી બંધુઓને પણ ઉપયોગી છે એ માટે જ તે રજૂ કરું છું.

ગુજરાતની સાહિત્યસંસ્થાઓ

કારણ કે વડોદરાના ભાષાંતર ખાતાના ઉપરાંત બીજી સંસ્થાઓ પણ ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યના પ્રશ્નમાં રસ લે છે, પણ ભાષાંતર સિવાયનો બીજો માર્ગ હજી લગી કોઈએ ઘણો જણાતો નથી, ને ભાષાંતરોમાં ય કોઈએ ધ્યાન ખેંચે એવી ફતેહ મેળવી નથી. દાખલા તરીકે ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસાયટિએ અત્યાર લગીમાં જે વિજ્ઞાન-પુસ્તકો પ્રકટ કર્યાં છે તેની કુલ સંખ્યા જાણી શકાય એમ નથી, અને તે પ્રચાર તો પામ્યાં જ નથી, તોપણ તેની સંખ્યા તો નાની નથી જ. 'ગુજરાતી' પ્રેસ તરફથી, 'ફાર્બસ સભા' તરફથી, જીવનલાલ અમરશી જેવા પ્રકાશકો તરફથી પણ વિજ્ઞાનપુસ્તકો પ્રકટ થયાં છે.

ગુજરાતની આવી સાહિત્યપ્રકાશક સંસ્થાઓ, સંખ્યા તથા સમૃદ્ધિ બન્નેમાં, એકંદરે સારી સ્થિતિમાં છે એ વાતની સાબિતી રા. રા. હીરાલાલ ત્રિ. પારેખનો 'સાહિત્યપ્રકાશક સંસ્થાઓ'ના

સંક્ષિપ્ત દિગ્દર્શનનો લેખ આપે છે.[૧૯] બીજી એ વાત પણ તેટલી જ સ્પષ્ટ છે કે પ્રત્યેક સંસ્થા પોતપોતાને ચીલે કામ કરે છે, અને પ્રત્યેકની પૂરેપૂરી સ્વતંત્રતા જાળવીને સૌના સર્વમાન્ય ઉદ્દેશોને માટે તેઓની વચ્ચે કોઈ પણ જાતનો સંપ, કાર્યવિભાગની વહેંચણી, કે સહકારી સંયોજનની રચના કરવાના પ્રયાસ પણ હજી શરૂ થયા નથી. સાહિત્ય-પરિષદ પોતે ય સમસ્ત ગુજરાતની સંસ્થા તરીકે, તે સર્વનો સમન્વય કરવાને પ્રવૃત્ત થઈ નથી. આ સર્વ સંસ્થાઓ તથા પ્રકાશકો વિજ્ઞાન-સાહિત્ય તરફ વધારે ધ્યાન આપે અને તેમાં પણ સ્વતંત્ર અભ્યાસથી સાહિત્ય રચવાના માર્ગને પૂરેપૂરો સ્થાપિત કરે એ ઘણું આવશ્યક છે.

ગુજરાતી પત્રો

વિજ્ઞાનસાહિત્યનું વધારે ગંભીર, વધારે શ્રમવાળું ને સંયોજન-ની વધારે અપેક્ષા રાખતું કાર્ય આવી સંસ્થાઓ ને પ્રકાશકો ઉપાડી લે તો તેનું વધારે હળવું, મનોરંજક, ત્વરિત થઈ શકે તેવું ને તાત્કા-લિક જિજ્ઞાસાને પૂરે એવું બીજું કાર્ય આપણા પત્રકારો ઉપાડી શકે. અલબત્ત, આવી કોઈ અલગ વહેંચણી થઈ શકે નહિ, તેમ તે કરવાની જરૂર પણ નથી. છતાં કેટલુંક કાર્ય કરવાની પત્રકારોને ખાસ સવડ છે ને એમને વારંવાર લાગ મળે છે. તેનો લાભ લેવાની આ એક સૂચના જ છે. વિજ્ઞાનની રુચિ કેળવવા, વિજ્ઞાનની સમજ ને વિજ્ઞાનમાં રસ ફેલાવવા તથા વિજ્ઞાનની જિજ્ઞાસા તૃપ્ત કરવા જેટલું ને જેટલી ત્વરાથી, આપણાં પત્રો કરી શકશે તેટલું ને તેટલી ત્વરાથી અન્ય કોઈ પણ કરી શકશે નહિ. સદ્‌ભાગ્યે આપણા પત્રકારોએ આ કાર્યની કદર કરવાની શરૂઆત કરી છે. જો કે તદ્દન વિજ્ઞાનનાં સામયિક પત્રો 'પુરાતત્ત્વ' (જે હવે બંધ થયું છે) તથા 'ગુજરાત સંશોધન મંડળનું ત્રૈમાસિક'એ બે સિવાય ગુજરાતને અજાણ્યાં છે, તોપણ અન્ય સામયિક પત્રો આ વિષય તરફ જોતાં થયાં છે, ને દૈનિક સાપ્તાહિક પત્રો

૧૯. 'યુગધર્મ' સંવત ૧૯૭૯ આસો, પૃ. ૨૭.

પણ પ્રસંગોપાત્ત વિજ્ઞાન તરફ દૃષ્ટિ કરે છે. તેઓનું વલણ અનુકૂળ છે તથા વિજ્ઞાનની ઉપયોગિતા પણ તેઓ સ્વીકારે છે. જરૂર એટલી જ બાકી રહી છે કે તેઓ વધારે પ્રવૃત્ત બને, સારા લેખો ને સારું સાહિત્ય મેળવવા વધારે યત્ન ને સાહસ કરે, અને વિજ્ઞાન-પ્રસારમાં તેઓનું જે મોટું સ્થાન હાલ ખાલી છે તે તેઓ ખરેખર પ્રાપ્ત કરે. આ વિષયનું વધુ વિસ્તારપૂર્વક દર્શન મેં અન્યત્ર[૨૦] કરેલું છે, તે તરફ પણ ધ્યાન ખેંચું છું.

વિજ્ઞાની લેખકો

પરંતુ સંયોજકો ને પ્રકાશકો કરતાં લેખકો કોઈ રીતે ગૌણ મહત્ત્વના નથી; ઊલટું, કેટલીક વાર ને કેટલાક પ્રસંગમાં લેખકો સ્પષ્ટ રીતે ગુરુપદે છે. અન્ય સાહિત્યની પેઠે વિજ્ઞાનસાહિત્યને માટેય ઘણા લેખકો ને જુદા જુદા પ્રકારના લેખકોની જરૂર છે. તેમાં ય પ્રતિભાશાળી લેખકોની જરૂર તો સર્વત્ર હોય જ. ગુજરાતી વિજ્ઞાન-સાહિત્યની સેવામાં એક ગોવર્ધનરામ કે ગાંધીજી, એક ન્હાનાલાલ કે એક મુનશી, ઉદ્ભવ પામે તો તે સાહિત્યની પ્રગતિ કેટલી ઝડપથી થવા લાગે! પણ પ્રતિભાની ઉત્પત્તિનાં કાંઈ શાસ્ત્ર કે નિયમ હોતાં નથી, હશે તો હજી જણ્યાં નથી, અને તેવાઓને 'હોલસેલ' પેદા કરવાનાં કારખાનાં તો કલ્પી પણ શકાતાં નથી. એવા કોઈ લેખક કે લેખકોને વિજ્ઞાનસાહિત્ય માટે ગુજરાત મેળવે ત્યાં લગી આપણા જેવા પ્રાકૃતજનોએ આપણા ઉત્સાહથી તથા શ્રમથી એવા આગમનની તૈયારી માટે ઘણું પ્રાથમિક કાર્ય, ઘણું 'Spade-work', કરી રાખવાનું રહ્યું. તેમ આપણી નાની સંખ્યા, પ્રતિભાથી નહિ તો પાકા સંગઠનથી, મોટી સંખ્યાનું કાર્ય તો બેશક સાધી શકશે. 'કાકા' કાલેલકર જેવો એક જ લેખક, વિજ્ઞાનસાહિત્યના કોઈ એક કે વધુ અંગ તરફ પોતાનું જ્ઞાન ને શક્તિ વાળે તો બીજા કેટલા ય લેખકોના

૨૦. 'નવચેતન' સન ૧૯૫૪, એપ્રિલ પૃ. ૫-૯.

એક ફળ કરતાંય વધુ મૂલ્યવાન ફળ અર્પી શકે'

ખરું જોતાં, આપણી યુનિવર્સિટિઓ, તેની શાખાની અપૂર્ણતાઓ છતાં, વૈજ્ઞાનિક લેખકોની ગુમ ખાણ છે, કારણ કે બીજા થોડાક અપવાદો બાદ કરીએ તો વિજ્ઞાનનો પ્રચાર અત્યારે યુનિવર્સિટિઓ દ્વારા જ આપણા દેશમાં થાય છે હિંદના કેટલાક મુખ્ય પ્રાંતોના કરતાંય મુંબાઈમાં વિજ્ઞાનનું શિક્ષણ ઓછું ને ઊતરતું છે, અને મુંબાઈમાં 'રૉયલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑવ સાયન્સ'નો આરંભ થયા છતાંય, વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોના અભ્યાસની તથા શોધખોળની સગવડ સા કમ છે. સંશોધન પોતે ય લગભગ નહિ જેવું છે પણ આ સ્થિતિ ય સુધરશે, 'કાળ પોતે તેની તરફ છે', અને વિજ્ઞાનનું શિક્ષણ લેનાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા ઝડપથી વધી છે વિજ્ઞાનના જે થોડાં શાસ્ત્રો અહીં શીખવાય છે, તેના અભ્યાસક તથા વિજ્ઞાનની જુદી જુદી ડીગ્રી મેળવનાર ગુજરાતીઓની સંખ્યા હરસાલ વધતી જાય છે, એટલું જ નહિ પણ મુંબાઈમાં, બેંગલોરમાં ને પરદેશમાં વિજ્ઞાનના કોઈ શાસ્ત્રનો આગળ અભ્યાસ કરનારા ગુજરાતીઓની સંખ્યા—બંગાળ, પંજાબ આદિને મુકાબલે નાની છતાં—વધતી જાય છે આ એક શુભ ચિહ્ન છે[21]

વળી આપણા ઇલાકાની અંદર તેમ જ ઇલાકાની બહાર, શાળાઓ, કૉલેજો ને યુનિવર્સિટીઓમાં જુદા જુદા પ્રકારના અધ્યાપકની પદવીઓ ઉપર જે ગુજરાતીઓ છે તેઓમાંનું સારું પ્રમાણ રસાયન, ભૌતિક, વનસ્પતિ, પ્રાણીશાસ્ત્ર, ગણિત, સમાજ, અર્થ, ભૂમિ ઇત્યાદિના વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોમાં નિપુણ છે તેઓ વિજ્ઞાનના અભ્યાસમાં તથા શિક્ષણમાં રસ લે છે અને ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યની સેવા માટે શોખ ધરાવે છે, અથવા ધરાવી શકે છે આ સેવાને માટે તેઓને અસાધારણ અનુકૂળતા, અવકાશ તથા ખાસ લાયકાત છે. 'સાક્ષરતા,'

---

૨૧ આજે વીસ વર્ષે, આ શબ્દો વધુ સાચા લાગે છે, ને મુંબાઈમાં વિજ્ઞાનની પ્રગતિ ધીમી છતાં, દેખી શકાય એવી સ્પષ્ટ લાગે છે

'સાહિત્ય' વગેરે શબ્દોથી ભડકવાની કે ગભરાવાની બિલકુલ જરૂર નથી. માતૃભાષામાં સહેલી ને સાદી રીતે લખવાની ટેવ પાડવી એ મુશ્કેલ નથી, મુશ્કેલ લાગે તો પણ અશક્ય નથી અને કર્તવ્યરૂપ તો છે જ. ઘણાઓ એમ મોટી ઉંમરે શીખ્યા છે ને સારા લેખક થયા છે. વળી મદદ કરી શકે એવા અન્ય ગુજરાતી લેખકો ને વિદ્વાનો અલભ્ય નથી.

વિજ્ઞાનની પરિભાષા

પણ વિજ્ઞાનના ગુજરાતી સાહિત્યને લગતી આપણી મોટામાં મોટી મુશ્કેલી વિજ્ઞાનની પરિભાષાની છે. પ્રત્યેક અનુભવી વિદ્વાન જાણે છે તેમ, આપણને સૌથી વધારે અવરોધક તથા સૌથી વધારે વિલંબકારક આ જ મુશ્કેલી છે. એક રીતે એનો સંતોષકારક નિકાલ જેમ બને તેમ વહેલો આવે તો લેખકો તથા વાચકો બંનેને ઘણી સરળતા થાય. નહિ તો વાચકો ને અભ્યાસકોને ગોટાળા થશે, ઘણા લેખકોનો ઉત્સાહ આ પહેલી જ મુશ્કેલીથી ભાગી જશે, વાચન-સામગ્રીનું દારિદ્ર્ય વધારે કાળ લંબાશે, અને તે દરમ્યાન કેટલાક લેખકો, ત્વરાને લીધે, માર્ગદર્શનના અભાવને લીધે તથા પરિભાષાના સમગ્ર ક્ષેત્ર તરફ સ્વાભાવિક રીતે તેઓનું અલક્ષ્ય હોવાથી, સંકુચિત દૃષ્ટિને લીધે એવા પણ શબ્દો દાખલ કરી દેશે જે આગળ ઉપર નડશે.

એકપાસથી આટલી તાકીદ હોવા છતાં, આ વિષયમાં લગાર પણ ઊતરનાર દરેક જણે જોયું જ હશે કે વિજ્ઞાનની પરિભાષાનું કામ કઠિન, નવીન પ્રકારનું ને ઘણી રીતે અટપટું છે. તેથી તે ઘણી ધીરજ ભરી સંભાળથી, ઘણી બાજુઓના વિચાર પછી અને ઘણા વિદ્વાનોના સહકારી પરિશ્રમવતી જ સિદ્ધ થાય એવું છે. વળી ભાષાનો વિષય જ એવો છે કે બે ચાર વિદ્વાનોએ દસવીસ હજાર શબ્દો, પોતાના અભ્યાસગૃહમાં તૈયાર કર્યાં, પછી પ્રકટ કર્યા, કદાચિત્ થોડાં પુસ્તકોમાં કે લેખોમાં તે વાપર્યા, તેટલા જ માત્રથી તે શબ્દો ચલણી સિક્કા થઈ ભાષામાં રૂઢ થતા નથી. ખરી પરિભાષા, અને તે પણ

અહીની પેઠે આરભની પરિભાષા પોતાના સ્વીકાર તથા વૃદ્ધિ માટે બીજા મગજોની તથા ઘણા વર્ષોની અપેક્ષા રાખે છે

અત્યાર લગીના પ્રયાસો

ત્વરા ને ધીરજની આવી વિષમ આવશ્યકતા છતા, પરિભાષાનો પ્રશ્ન ગુજરાતની પાસે આઈ પહેલી જ વાર ઊભો થયો નથી, અને વળી એ પ્રશ્ન કાઈ એકલા ગુજરાતનો જ નથી પણ કે હિંદની સર્વ મુખ્ય ભાષાઓનો છે આ પ્રશ્નના મહત્ત્વને ઉચિત ગાભીર્યથી તથા વિદ્વત્સ યોજનથી એને હાથમા લેનાર સૌથી પહેલા આપણા પ્રોફેસર ત્રિભુવનદાસ ક ગજ્જર હતા સન ૧૮૮૮મા–તે પહેલા આવો પ્રયાસ હિંદમા કોઈ સ્થળે થયેલો જાણમા નથી–એમણે કેવળ ગુજરાતી જ નહિ પણ ગુજરાતી–મરાઠી–હિંદી વિજ્ઞાનકોશ રચનાની અપૂર્વ તૈયારી કરી હતી સયોગવશાત્, આપણે સૌ જાણીએ છીએ તેમ, આ કાર્ય એમને અધવચ છોડવુ પડ્યુ હતુ અને એનો પૂરો ઇતિહાસ પણ હજી અજ્ઞાત રહ્યો છે

તે પછીનો નોંધવાલાયક પ્રયાસ (શ્રીયુત જોગેશચદ્ર રાયના એક લેખ પ્રમાણે[૨૨]) કદાચિત્ બગીય સાહિત્યપરિષદનો હતો પણ કટકે કટકે કેટલોક શબ્દસગ્રહ બહાર પાડ્યા પછી તેઓએ તરત જોયુ કે નથી તેમા કોઈને રસ કે નથી થતો તેનો કાઈ ઉપયોગ ' આથી નિરાશ થઈ તેઓએ આ કાર્ય છોડી દીધુ

તે પછીનો પ્રયાસ કાશીની **નાગરી–પ્રચારિણી સભાએ શ્રીયુત શ્યામસુદર દાસના** સમર્થ નાયકપણા નીચે કર્યો આ કાર્ય વધારે નમ્ર પણ વધારે સગીન થયુ ઘણા વિદ્વાનો તેમા સામેલ હતા, ઘણા વર્ષોનો શ્રમ હતો અને જો કે વિજ્ઞાનની થોડીક જ શાખાઓનો તેમણે વિચાર કર્યો હતો–જીવનશાસ્ત્ર, વનસ્પતિ ને પ્રાણિશાસ્ત્ર આદિનો સ્પર્શ પણ નહોતો કર્યો–તોપણ તે તે શાખાના પ્રાથમિક

૨૨ 'મૉડર્ન રીવ્યુ ' સન ૧૯૨૨ ઑગસ્ટ, પૃ ૧૬૧

અગત્યના પારિભાષિક શબ્દો તૈયાર કરાવી તે તે શાખાની તળે ગોઠવી સન ૧૯૦૬માં એમણે 'હિંદી વિજ્ઞાનકોષ' પ્રકટ કર્યો ત્યારે અન્ય ભાષાઓના વિદ્વાનો પણ તેથી પ્રસન્ન થયા હતા. આટલે વર્ષે તેની ખામીઓ વધારે મોટી દેખાય એ બને, પણ તે કાર્ય ને કાર્યપદ્ધતિ બન્ને સંમાનયોગ્ય હતાં. તે પછી લગભગ દશેક વર્ષે પ્રયાગની 'વર્નાક્યુલર સાયેન્ટિફિક સોસાયટિ'એ હિંદી ભાષામાં 'विज्ञान' નામનું માસિક પ્રકટ કરવા માંડ્યું. તેને અંગે તેના પ્રયોજકોએ હિંદી વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહનું ભંડોળ વધાર્યું એટલું જ નહિ પણ ઘણાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોના નવા શબ્દો તૈયાર કર્યા. છેલ્લાં કેટલાંક વર્ષ થયાં તેઓના સંસર્ગમાં હું નથી તેથી તેઓની સફળતા કેટલી થઈ તે બરોબર કહી શકતો નથી, છતાં મને સંસ્કાર એવો છે કે તેઓએ સંસ્કૃત શબ્દોનો અતિયોગ કર્યો છે અને ઘણીવાર તેમાં કૃત્રિમતા પણ દેખાય છે.

પંજાબી, મરાઠી તથા દક્ષિણની દ્રાવિડ ભાષાઓમાં ય જાણવા જેવા પ્રયાસો થયા હશે. તેમ સાંભળ્યા પ્રમાણે નિઝામ સરકારની ઉસ્માનિયા યુનિવર્સિટિને અંગે પદવી લગીનું સર્વ વિષયોનું શિક્ષણ ઉર્દુમાં જ આપી શકાય તે માટે ઉર્દુ સાહિત્ય તૈયાર થવા માંડ્યું છે. તેઓએ સ્વીકારેલી વૈજ્ઞાનિક પરિભાષામાંથી પણ ગુજરાતીને કાંઈક પ્રકાશ મળશે? આ પ્રત્યેક વિષેની વધારે હકીકત કોઈ જાણકાર પ્રકટ કરશે!

આજના ગુજરાતી પ્રયાસો

આજે ગુજરાતે ફરીથી આ સવાલને આગળ કર્યો છે, ને તે માટે ખરો ધન્યવાદ ફરીથી વડોદરાના કાર્યકર્તાઓને ઘટે છે. 'શ્રી સયાજી વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ' વડોદરા રાજ્યના 'વિદ્યાધિકારી કચેરી–ભાષાંતર શાખા' તરફથી તૈયાર થયો છે: તેની 'વિભૂતિના એક અંશમાત્ર' જેવો એક સંગ્રહ પ્રકટ થયો છે. તે 'કેવળ નમૂનારૂપે પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવે છે,' અને તેના પ્રયોજકો વડોદરાના બે ઉત્સાહી સાક્ષરો, શ્રી જયસુખરાય પુરુષોત્તમરાય જોષીપુરા અને શ્રી ભાનુસુખરામ

નિર્ગુણરામ મહેતા છે. સાહિત્ય પરિષદના આ બે માજી મંત્રીઓને સૌ જાણે છે જ. ફક્ત એટલું કહેવું જોઈએ કે પ્રોફેસર ગજ્જરે લગભગ પાંત્રીસ વર્ષ પહેલાં શરૂ કરેલા કાર્યનો આમાં કેટલો ઉપયોગ થયો છે એ મહત્ત્વની તથા જાણવા જેવી હકીકત ઉપર કાંઈ પ્રકાશ આમાં હજી લગી પડ્યો નથી!

આ ઉપરાંત અમદાવાદની વિદ્યાપીઠે 'ગણિતની પરિભાષા' વિષે થોડુંક પ્રકટ કર્યું છે[૨૩] અને આપણી વિજ્ઞાનસમિતિના 'રીપોર્ટ'-ને અંતે, પ્રો. વીરમિત્ર દીવેટીઆની, રા. રા. પ્રીતમરાયની, વડોદરાની 'કેમિસ્ટ કલબ' વગેરેની પ્રસાદીઓ, વિશેષ શબ્દસંગ્રહ તરીકે આપની સમક્ષ રજૂ થઈ છે.

આ સર્વ પ્રયાસોના ભાવને જરૂર વધાવી લેવામાં આવશે. વૈજ્ઞાનિક પરિભાષાનું કાર્ય કાવ્ય કે કથાવાચનના જેવું આકર્ષક નથી, તે છતાં ગુજરાતે તે કઠિન ને શુષ્ક જણાતું કામ હાથમાં લીધું, એ 'આવકારલાયક' છે. તે કામ હવે આગળ વધે ને કદાચિત્ ધીરે ધીરે પણ, યોગ્ય રીતે સંતોષકારક ઉકેલ પામે એ હવે બાકી છે.

આ પ્રયાસોની વિગતવાર તુલનાનું કામ તો વિજ્ઞાનીઓની તથા ભાષાશાસ્ત્રીઓની મિશ્ર સમિતિ જ કરી શકે. તેથી કેટલાંક સામાન્ય અવલોકનો જ અહીં વિચારણાને માટે રજૂ કરી શકાશે.

સામાન્ય નિયમોનો નિશ્ચય

આ સર્વ પ્રયાસોમાં, તેમ જ તે સિવાયનાં કેટલાંક ભાષાંતરી પુસ્તકોમાં, ભાષાંતરકર્તાઓએ પોતે જ બનાવેલ ને વાપરેલ શબ્દ સંગ્રહોમાં, એક સામાન્ય ન્યૂનતા દૃષ્ટિએ પડે છે, અને તે આવા શબ્દસંગ્રહના આધારરૂપે પ્રયોજકે માનેલા ને પાળેલા નિયમોનું સંપૂર્ણ કથન નથી એ છે. વિજ્ઞાનપરિભાષા રચવામાં જે જે

૨૩. રા. હીરાલાલ ત્રિ. પારેખ, 'યુગધર્મ,' સંવત ૧૯૭૯ શ્રાવણ, પૃ. ૪૦૦.

દષ્ટિઓ સામાન્ય રૂપમાં હાજર રહેવી જોઈએ તથા જે જે પરસ્પર વિરોધી દાવાઓ ઉત્પન્ન થાય છે તેઓના નિર્ણયમાં કયું ધોરણ, કયા નિયમ ને શી પદ્ધતિ સ્વીકારાઈ છે, તથા એ નિર્ણયો પણ શા છે, તે સર્વનું સ્પષ્ટ નિવેદન કોઈ સ્થળે દેખાયું નથી. ખરે, 'સયાજી વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ' જેવા, સોળ વિદ્યાઓની પરિભાષાનો તથા આઠ હજાર વૈજ્ઞાનિક શબ્દોનો સમાવેશ કરતા, મોટા કોષમાં પણ મૌલિક નિયમો કયા છે તે વાચકે જ ખોળી કાઢવાનું રહ્યું છે, અને, સત્યને ખાતર ઉમેરવું જોઈએ કે, તે ખોળ્યા પછી પણ ઘણી વાર સ્પષ્ટ સમજાતા નથી.

છતાં એ તો દેખીતી વાત છે કે આવાં નિવેદન સિવાય કોઈ પણ શબ્દસંગ્રહને ન્યાય થઈ શકે નહિ, તેની ઉપર યોગ્ય ચર્ચા પણ થઈ શકે નહિ, અને તે વિના નિર્ણય પણ થઈ શકે નહિ. જો કે આ પ્રશ્નમાં વિગતોનું મહત્ત્વ કમ થઈ શકે એમ નથી અને સામાન્ય નિયમો નક્કી કર્યા પછી પણ વિગતો કેવી રીતે નક્કી થાય છે એના ઉપર આખી સફળતાનો પુષ્કળ આધાર છે, તોપણ પરિભાષાના ભૂમિકા–કાર્યમાં જ સામાન્ય નિયમો નક્કી કરવાની પહેલી જરૂર ઊભી થાય છે: ત્યાર પછી જ, અને અન્ય પ્રયોજકો, વિચારકો ને વિદ્વાનોના વિવેચન પછી જ, કાંઈક એવી એકમતીની, અથવા લગભગ એકમતીની, આશા રાખી શકાય જે ગુજરાતી વિજ્ઞાનપરિભાષાના પ્રશ્નમાં, અન્ય પ્રશ્નોની માફક, મૌલિક રીતે આવશ્યક છે.

આજે ગુજરાતમાં જુદા જુદા કાર્યકર્તાઓએ આ સવાલ ઉપાડ્યો છે, તેમાંથી એક લાભ એ મળી શકશે કે જુદી જુદી દષ્ટિઓ વધારે અસરકારક રીતે રજૂ થઈ શકશે. 'સયાજી વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ'ના પ્રયોજકોએ કેવળ શબ્દો ઘડ્યા છે એટલું જ નહિ પણ તેઓનો લગભગ ૩૫–૩૬ પુસ્તકોમાં ઉપયોગ પણ કર્યો છે. કોઈને આ ઉતાવળ લાગી હશે, તો બીજી પાસથી એમના પ્રયોગ તપાસવાનું એમને તથા અન્ય જનોને એક વધારે સાધન મળ્યું છે એ

પણ સ્વીકારાગે એ પ્રયોજકોએ સ્વીકારેલી પદ્ધતિ સામે ઘણા મત પ્રગટ થયા છે અને અત્યારના ગુજરાતી વૈજ્ઞાનિક કાર્યકર્તાઓમાનો મોટો ભાગ મારી જાણ પ્રમાણે એ પદ્ધતિને પસદ કરતો નથી. આ સ્થિતિમાથી બહાર નીકળવાનો, અને વિજ્ઞાનપરિભાષાનુ કામ આગળ વધારવાનો ખરો માર્ગ મે ઉપર સૂચવ્યો તે જ છે કે, વડોદરાના પ્રયોજકો, અન્ય પ્રયોજકો તથા આમા રસ લેતા અન્ય વિદ્વાનો સૌ પોતપોતે યોગ્ય માનેલા નિયમો સક્ષેપમા પણ સ્પષ્ટ ખુલાસાની સાથે પ્રગટ કરે મારી સમજ પ્રમાણે વિજ્ઞાનસમિતિ આટલી વ્યવસ્થા હાથમા લઈ શકે તે પછી જ ખરી શાસ્ત્રીય ચર્ચા થઈ શકે અને આપણે કાઈક નિર્ણયો કરી આગળ વધી શકીએ આવા નિર્ણયો એકદમ, એક જ ચર્ચામા, કે એક જ વર્ષમા પણ થઈ જાય એમ ન બને તો આપણે વધારે ધીરજ ને વધારે ખત રાખવી પડશે

આ વિચારણામા સહાયક થાય એવી બીજી કેટલીક સામગ્રી આપણી કને મોજૂદ છે તે વિસારવી ન જોઈએ સાહિત્યપરિષદના જુદા જુદા પ્રમુખસ્થાનોએથી આપણા સાહિત્યને જે મૂલ્યવાન સમૃદ્ધિઓ મળેલી છે તેઓમાની ઘણીમા વિજ્ઞાનપરિભાષાના પ્રશ્નનો સક્ષેપમા પણ સુદાસર સ્પર્શ કરાયનો છે જો કે તેઓમા ગત વિજ્ઞાનવિભાગના પ્રમુખ સિવાય કોઈ પણ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી નહોતા, તોપણ ભાષા ને સાહિત્યના શાસ્ત્રોના તેઓ ઊંડા અથવા વ્યાવહારિક અભ્યાસી હોવાથી તેઓએ જે પ્રકાશ નાખ્યો છે તે થોડો હોવા છતા અનુભવ ને ડહાપણના તત્ત્વોથી ભરપૂર છે એ ભલામણો આપણી વિચારણામા ઘણી સહાયક થવી જોઈએ વળી વિજ્ઞાનપરિભાષા વિષે જ કેટલાક લેખો પરિષદના અહેવાલોમા છપાયા છે, ને બીજા અન્યત્ર પ્રગટ થયા હશે સૌથી વધારે માર્ગદર્શક એ લેખો મારા જાણવામા છે, અને જો કે કોઈની એકરૂ

એક ભલામણની સાથે પ્રત્યેક જણ સંમત ન થાય એ સ્વાભાવિક છે, તોપણ એકંદરે તે બન્ને તલસ્પર્શી ને ગ્રાહક દૃષ્ટિ પ્રકટ કરે છે એ નિઃસંશય છે. એક રા. રા. પોપટલાલ ગોવિંદલાલ શાહનો 'ગુજરાતી વિજ્ઞાનકોશ' ઉપર 'સાહિત્ય' પત્રમાં (સન ૧૯૨૦ના સપ્ટેમ્બર અંકમાં) પ્રકટ થયેલો વિવેચનાત્મક લેખ, અને બીજો, તેથીય વધારે મૌલિક વિચારણાવાળો, શ્રીયુત જોગેશચંદ્ર રાયનો, 'સયાજી વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ'ની સમાલોચનાનો ('મૉડર્ન રીવ્યુ' ઑગષ્ટ ૧૯૨૨માં પ્રકટ થયેલ) અંગ્રેજી લેખ.

કેટલીક ખાસ મુશ્કેલીઓ

બીજી એક વાત વીસરવા યોગ્ય નથી. સામાન્ય શબ્દકોષ અને ગુજરાતી ભાષાના આવા વૈજ્ઞાનિક શબ્દકોષની વચ્ચે કેટલીક બાબતમાં મોટો ફેર છે. સામાન્ય શબ્દકોષમાં ભાષામાં પ્રચલિત થઈ ગયેલા શબ્દોનો જ સંગ્રહ હોય છે, અને તેઓના જુદા જુદા રૂઢ અર્થોનો નિર્દેશ કરેલો હોય છે. વૈજ્ઞાનિક શબ્દકોષનું કામ આ અને એ કરતાંય ઘણું વધારે છે. પ્રચલિત વૈજ્ઞાનિક શબ્દોનો સંગ્રહ કરવો એ તો આવા કોષકારનાં કામોમાંનું એક જ છે: અત્યાર લગીમાં જે જે વિજ્ઞાનપુસ્તકો ને વિજ્ઞાનલેખો ગુજરાતીમાં પ્રકટ થયેલાં છે તેઓમાં, તથા જે જુદાં જુદાં વ્યાવહારિક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રો ગુજરાતના હુન્નરકળાને લગતાં છે, જે ઉપર પુસ્તકો પ્રકટ થયાં નથી, અને જેના પારિભાષિક શબ્દો તેઓના ખાસ કારીગરો તથા ઉસ્તાદોમાં જ મુખ્યત્વે ફરી વળે છે, તેઓમાં જેટલું શબ્દભંડોળ છે તે સઘળું ભેગું કરવાનું કાર્ય; એ તો હજી એક જ કામ થયું, જો કે કોઈએ તે ઉપાડ્યું નથી. કેટલાક પ્રચલિત શબ્દોનો અર્થનિર્ણય કરવાનું તથા તેને મળતા અંગ્રેજી શબ્દોનો નિર્ણય કરવાનું કામ પણ આની સાથે જ કરવાનું છે. કેટલાક શબ્દો તો અર્ધપ્રચલિત જેવા હોય છે, કારણ કે કોઈ લેખકોએ તેઓને નવા જ યોજી ઉપયોગમાં લીધા

હોય છે તેઓની યોગ્યતા તથા તેઓની પ્રચલિતતા બન્નેનું ખરું મૂલ્ય આંકનું જરૂ મુશ્કેલ પડે છે, તોપણ વિવેકથી તથા ઉદાર દૃષ્ટિથી તે કાર્ય પણ કરવા યોગ્ય છે

આમાં જે એક મુશ્કેલી હમણાં જ ઊભી થઈ છે, ને જે થવી જોઈતી ન હતી, તે 'મરાઠી વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ'ના યોજકોની એક રીતિને આભારી છે આ રીતિ ઉપર તેઓ બને તેટલો જલદી વિચાર કરે ને તેનો ત્યાગ કરવાનું યોગ્ય સમજે એ બહુ જ જરૂરનું છે તે મુશ્કેલી અંગ્રેજી શબ્દોને સંસ્કૃત વેશ પહેરાવી, અને મૂળ માની તેઓને ખસેડી તેમને એમ્હેમ ગુજરાતી સાહિત્યમાં ઉમેરવાથી ઉત્પન્ન થઈ છે દાખના તરીકે આ સંગ્રહમાંથી પુષ્કળ શબ્દો આપી શકાય એવા છે, પણ તેમાંના કેટલાક ખાસ કરીને રસાયનવિજ્ઞાનને લગતા સ્પષ્ટતા માટે, નીચે રજૂ કરું છું

મૂળ અંગ્રેજી	નવો રચેલો	અંગ્રેજી	નવો રચેલો
આર્ગોન	આર્જન	ઍાર્ગિમઅમ	આમોદક
બેરિયમ	બારાન	મૅગ્નીનિઅમ	મૌમ્ય
બિસ્મથ	વિષમથ	ટન્ટેલમ્	તતિતીય
નીઑન	નવીન	નાઇટ્રોજન	નન

આ કૃત્રિમ ભ્રાન્તિકારક તથા ભ્રમજનક રીતિને કોઈ પણ ભાષા શાસ્ત્રી અનુમતિ આપે તો મને આશ્ચર્ય થાય કોઈ અંગ્રેજી શબ્દ ઘણાં વર્ષો લગી રૂઢ થઈ જનતાને મુખે આવા પ્રકારની વિકૃતિ પામ્યો હોય, તેને સ્વીકારવો એ એક વાત છે, અને આમ પહેરેથી જ શબ્દને વિકૃત કરી, સંસ્કૃત ધ્વનિથી કોઈ અર્થમયતાનું સૂચન માની લેવું, એ તદ્દન જુદી વાત છે એક તદ્દન અનાવશ્યક મુશ્કેલી આ પ્રમાણે ઊભી થઈ છે, અને તે વધે તે પહેલાં જ તેને રોકી દેવી એ ડહાપણ છે

આ ઉદાહરણોમાં ગુજરાતી પર્યાય તરીકે મુકાયેલા શબ્દો સંસ્કૃત વેશધારી હોવા છતાં કાંઈ પણ અર્થ વગરના છે બીજા

કેટલાક શબ્દો સંસ્કૃત તથા અર્થવાળા હોવા છતાં, તદ્દન અનુચિત અર્થવાળા હોય છે, અને તેથી નવી બીજી જાતની મુશ્કેલી થાય છે. એ ખરું છે કે તદ્દન નવા શબ્દો બનાવવાને બદલે કોઈ જૂનો શબ્દ અથવા શબ્દસમૂહ નવો અર્થ પ્રકટ કરવાને સમર્થ હોય તો તે લેવો એ વધારે સારું છે. પણ તે શબ્દની અર્થશક્તિનું પૂરેપૂરું તોલ તો કાઢવું જ જોઈએ. ઉપર આપેલ દાખલા ઉપરાંત નીચેના પર્યાયો અર્થરહિત નથી છતાં તદ્દન અયોગ્ય ને ભ્રમજનક અર્થનો જ ધ્વનિ કરે છે.

હાઇડ્રોજન માટે આર્દ્રવાયુ; એમોનિઆ માટે અપાનવાયુ.
હાઇડ્રોલિસિસ માટે જલહરણ. હાઇડ્રોકારબન માટે આર્દ્રાંગિરસ.

પ્રત્યેક વિજ્ઞાની લેખક આ રીતિઓ અનુસરીને પોતાની મીઠી મરજી માફક શબ્દો વાપરવા અને રચવા લાગે, તો વિજ્ઞાનનો ગુજરાતી શબ્દસંગ્રહ એકદમ મોટો તો થઈ જાય!

વિજ્ઞાનશબ્દકોષની મોટામાં મોટી મુશ્કેલી, આ પ્રમાણે નવીન અર્થોનો નિર્ણય કરવાની અને નવીન શબ્દો ખોળી કાઢવાની છે. આ વિષયની સ્વાભાવિક મુશ્કેલી વધવાનાં કારણોમાં કૃત્રિમ એકરૂપતા માટેનો આગ્રહ પણ એક છે. કેટલાકને દરેક શબ્દ સંસ્કૃત અથવા સંસ્કૃતવેશી હોય તો જ સંતોષ થાય છે, ત્યારે કોઈકને આખી પરિભાષા એકદમ અંગ્રેજી ઉપરથી ઉતારી લીધી હોય તો જ ચેન પડે છે. વળી કોઈક એવા પણ છે કે એક જૂનો ગુજરાતી શબ્દ મળી આવતો હોય તો પછી તે ઉપરાંત તેજ અર્થનિર્દેશ માટે બીજો સંસ્કૃત કે અંગ્રેજી પર્યાયનો ઉપયોગ તે સહન કરી શકે નહિ. આ મુશ્કેલી રસાયન, પ્રાણી, વનસ્પતિ, ભૂમિ, શરીર ઇત્યાદિ શાસ્ત્રો માટે ખાસ ઊભી થાય છે; કારણ કે તેઓનો મોટો ભાગ વર્ણનાત્મક હોવાથી પ્રત્યેકને માટે હજારો નવા પદાર્થોનાં નામ ખોળવાની જરૂર પડે છે: તે તે શાસ્ત્રની ગુજરાતીમાં તથા સંસ્કૃતમાં બહુ થોડી ખિલવણી હોવાથી ગુજરાતીમાં તેમાંના ઘણા પદાર્થોનું જ્ઞાન ને નામ

પણ હોતા નથી

આના વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોને માટે શબ્દો રચવામા કોઈ એક સામાન્ય પદ્ધતિના અને તદનુસારી એકરૂપતાના ફાયદા સમજી શકાય એવા છે પણ દેખીતી રીતે અહી અતિયોગ બહુ થાય એમ છે કેટલાક સ્વાભાવિક ને પ્રાણપ્રદ તત્ત્વોને 'બાયકોટ' કરવાની વૃત્તિ પણ જન્મ પામી શકે છે અને ભાષાની સમૃદ્ધિના કેટલાક નૈસર્ગિક દ્વાર બધ પણ કરાય છે તેમા, ખાસ કરીને જરા પણ વધુ વપરાશના સામાન્ય શબ્દોને માટે, એમ પણ પૂછવુ પડે છે કે તે અર્થ અથવા તે પદાર્થને સૂચવનાર એક કરતા વધારે શબ્દ ભાષામા હોય તો શુ ખોટુ છે?

આખરે જેવી પ્રજા તેવી ભાષા ગુજરાતી ભાષા કોની છે? ગુજરાત કોની છે? ગુજરાતી પ્રજા કોણ છે? એ સર્વ વિષે લગભગ પોણી સદી ઉપર 'વીર' નર્મદે આપણને અમર શબ્દોમા શીખવ્યુ છે તે આપણાથી કદી ભૂલી જવાશે કે?

આપણી વિજ્ઞાન પરિભાષાનો પાયો (૧) સસ્કૃત (૨) ફારસી, અરબી કે (૩) અગ્રેજી એમાથી કેનો હોવો જોઈએ એ સૌથી વધારે વિવાદકારક ને સૌથી વધારે મૌલિક પ્રશ્નનુ સમાધાન, (૧) ગુજરાતી ભાષાનુ વ્યક્તિત્વ, (૨) પ્રત્યેક સાધનમાર્ગની અનુકૂળતા ને સામર્થ્ય, (૩) અન્ય હિંદી ભાષાઓએ સ્વીકારેલા ધોરણ અને (૪) હિન્દની બહારની સમસ્ત વિજ્ઞાનની આલમ સાથે ગુજરાતી વિજ્ઞાનને તથા ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યને જાળવવાનો સબધ–એ સર્વની વિવેકપૂર્ણ વિચારણાથી જ થઈ શકશે એ ચારમાથી પ્રત્યેકને એક વખતે પૂરેપૂરુ માન આપવુ અશક્ય છે, કારણ કે ઘણીવાર પ્રત્યેકની માગણી અન્યના વિરોધમા ઊભી થશે પરતુ એ પણ નિર્વિવાદ છે કે એ ચારમાથી કોઈનીય તદ્દન અવગણના કરવી અને વિજ્ઞાનની ગુજરાતી પરિભાષાનો સ્થાયી ને અચળ પાયો નાખવાની આશા રાખવી એ અશક્ય છે

સંક્ષેપમાં, આ સમગ્ર પ્રશ્નનું અવલોકન કરતાં એમ જણાય છે કે વિજ્ઞાનની ગુજરાતી પરિભાષાને માટે એક પાસથી જૂની ગુજરાતી, ભાષાશાસ્ત્ર, વ્યુત્પત્તિશાસ્ત્ર, સાહિત્યવિકાસ આદિનું પૂરેપૂરું જ્ઞાન જોઈશે; બીજી પાસથી સંસ્કૃત, ફારસી, અરબી, અંગ્રેજી, વગેરેના જે જે સમુદ્રોમાંથી આપણે નવાં શબ્દરત્નો આણવાનાં છે, તેઓનું તથા તેઓમાં પરિભાષાની કાંઈ સંપત્તિ હોય તો તેનું પૂરેપૂરું જ્ઞાન જોઈશે; ત્રીજી પાસથી, ગુજરાતની પેઠે અન્ય હિંદપ્રાંતોમાં જે પ્રયાસો થતા હોય ને જે સિદ્ધિ પામ્યા હોય તેઓનો સજીવ સંપર્ક જોઈશે, એટલું જ નહિ પણ જ્યારે આવા પ્રયાસો 'અખિલ ભારતીય' સહકારને પામીને, કોઈ 'સકલ હિંદના' કે 'ઑલ-ઇંડિઆ' સંયોજનથી કામ કરવા માંડે ત્યારે તેમાં આપણું સ્થાન લેવા આપણે તૈયાર રહેવું જોઈશે; અને ચોથી પાસથી (કેટલાક ઉત્સાહીઓ વીસરી જાય છે કે) વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોનું પોતાનું તાજું, રૂડું ને ચોકસ જ્ઞાન જોઈશે, કારણ કે એ વગરના સઘળા પ્રયાસો વૃથા છે, અને વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોનો વિકાસ નિત્યનો જ છે.[૨૪]

૨૪. આ આખા પ્રશ્નને બહુ વિસ્તારથી ભાઈ પોપટલાલ શાહે પોતાના 'વૈજ્ઞાનિક શબ્દસંગ્રહ'ની અંગ્રેજી તથા ગુજરાતી પ્રસ્તાવનાઓમાં તપાસ્યો છે (સન ૧૯૪૯). એમનાં ઘણાં મંતવ્યો સ્વીકારી શકાય એવાં છે. ખાસ કરીને ડૉ. રઘુવીરની વિજ્ઞાનપરિભાષાને સંસ્કૃતની ઉપર જ રચવાની કૃત્રિમતાજનક પદ્ધતિ વિષે એમણે ઘણું સારું કહ્યું છે. આવું જ ઉસ્માનીઆ યુનિવર્સિટિમાં ઉર્દૂ ભાષામાં બધું જ્ઞાન ઉતારવાના પ્રયાસને માટે કહી શકાય. 'Illustrated Weekly of India'ના ૨૭ ઑગસ્ટ ૧૯૫૩ના અંકમાં ઉર્દૂ સાહિત્યનું એક સમગ્ર દર્શન આપીને લેખક શ્રી. સાદત અલિ ખાન (Sadath Ali Khan) ઉમેરે છે કે: 'The tragedy of the Osmania University experiment was that the zealots in the first flush of their enthusiasm burdened this language with cacophonous Arabic and Persian words which could neither be pronounced nor understood.' સદ્ભાગ્યે રાજકીય

આ ચાર ઉપરાંત બીજા કશાની જરૂર હોય તો, આપણાં અન્ય સાર્વજનિક કાર્યોમાં પણ જેની ઘણી જરૂર પડે છે તે, કામ કરવાની શુદ્ધ વૃત્તિ, નિખાલસ ચર્ચા, સમર્થ સહકાર; અહંતા-તરંગીપણું-'બોયકોટ' વૃત્તિ એ સર્વને સ્થાન જ ન આપવું એવો નિશ્ચય. અને પરિભાષાનું તથા વિજ્ઞાનનું ચિરંજીવ મંદિર ગુજરાતમાં ઊભું કરવાની ઉલ્લાસભરી પ્રતિજ્ઞા: એ જ છે.

પરિભાષા ઉપરાંત બીજા પણ પ્રશ્નો આપણે વિચારવાના છે. વૈજ્ઞાનિક વ્યાખ્યાનમાળા, વિજ્ઞાનના વાતાવરણની રચના, સંગ્રહસ્થાન-પ્રદર્શન-'Conversazione' આદિની સ્થાપના, શિક્ષણક્રમમાં વિજ્ઞાનનું સ્થાન, ને શિક્ષણપુસ્તકો માટે સૂચના, વગેરે વગેરે. તેથી તે પ્રશ્નો આપણા વિભાગની સભાને માટે તથા તે વિષે બોલવાને ખાસ તૈયાર હોય તેવાઓને માટે રાખીશું, અને હવેની વિચારણામાં ખાસ ઉપયોગી થાય એવી બાબતો સંક્ષેપમાં ઉપસંહારરૂપે રજૂ કરીશું:

ઉપસંહાર

૧. એક સ્થાયી વિજ્ઞાનસમિતિ: બની શકે તો પ્રત્યેક મુખ્ય મુખ્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રના એક કે વધુ પ્રતિનિધિની બનેલી. તેના સભ્યો ટપાલ દ્વારા કે મળીને સંસર્ગ સાચવે, વર્ષમાં એક કે વધુ વાર ભેગા થાય; વિજ્ઞાનસાહિત્યને લગતી પ્રવૃત્તિઓ તે આરંભે તથા ચાલુ રાખે.

૨. ગત પરિષદમાં નિમાયેલી સમિતિએ શરૂ કરેલી વ્યાખ્યાનમાળા ચાલુ રાખે અને તેના ઉદ્દેશ અનુસાર આગળ ખીલવે.

૩. એક જાતના પ્રકાશન-મંદિર ('પબ્લિસિટિ બ્યુરો')નું

બનાવોએ ઉસ્માનિઆ યુનિવર્સિટિની સાન હવે ઠેકાણે આણી છે. પણ ડૉ. *રઘુવીરને તો મધ્યપ્રદેશના જેવું રાજ્ય પૂરો આશ્રય આપી રહ્યું છે! ઉપરની ઊંદું માટેની ટીકા ડૉ. રઘુવીરની પરિભાષાને ય ખેગખર લાગુ પડે છે ને? પણ એમને અત્યારે કે ભવિષ્યમાં કોણ બચાવી લેશે?

કાર્ય તે કરે : એવી રીતે કે વિજ્ઞાનના સત્તાવાર લેખો સમાચાર વગેરે સરળ રૂપમાં લખાય ને નિરંતર પ્રગટ થતા રહે. તે માટે લેખકો તથા પ્રકાશકો બન્નેના સંસર્ગમાં તે રહે. ગુજરાતના પ્રકાશકો તથા સાહિત્યસંસ્થાઓ પણ, જરૂર પડ્યે, લેખો માટે, લેખકોને માટે, ગ્રંથાવલોકન માટે તથા એવી અન્ય સહાયતા માટે, તે સમિતિના સભ્યોને પૂછી શકે. વિજ્ઞાનશિક્ષણના ગુજરાતી સાહિત્ય સંબંધી પણ પૂછવા યોગ્ય સ્થાન તે થઈ શકે.

૪. વિજ્ઞાનની ગુજરાતી પરિભાષાના આધારરૂપ નિયમો મેળવવાને માટે, તથા તેનું આ કામ આગળ વધારવાને માટે, જરૂરી પ્રયાસ કરે.

૫. વિજ્ઞાનસાહિત્યને લગતી બીજી કોઈ પ્રવૃત્તિ કરવા તે શક્તિમાન હોય તો તે માટે સભા, સંમેલન, ઉપસમિતિ આદિની યોજના કરે.[૨૫]

વિજ્ઞાન અને સાહિત્ય ઉભયના શિષ્ટ સંપ્રદાયને પાળીને કાર્ય કરવાના આપણા આદર્શને ઘણી મુસ્કેલીઓ નડશે. તે સૌને ધીરજ ને સંપથી વટાવીને આપણે સર્વાંગસમૃદ્ધ, લોકગમ્ય તેમ જ સંશોધનાત્મક, વિજ્ઞાનસાહિત્ય ગુજરાતીમાં પ્રકટ કરી શકીએ જેથી, પ્રાતઃકાળના સૂર્યની પેઠે, વિજ્ઞાનનો પ્રકાશ ધીરેધીરે આપણી પ્રજાના સમગ્ર જીવનની અંદર વ્યાપી રહે. એના પાયારૂપ કાર્યો આપણે હવે યોજવાનાં છે. આરંભશૂરતાના જાણીતા રોગમાંથી બચવાની જરૂર છે, તેમ માત્ર આરંભની જ મુસ્કેલીઓથી ડરી જવું પણ જોઈતું નથી. ધારેલી સિદ્ધિ ઝટ ન મળી તેથી જેમ ગભરાવાનું નથી તથા પરાજય પોતે જ ઘણી વાર જયમાર્ગ તરફ લઈ જાય છે, એ યાદ રાખી આગળ ને આગળ જ વધવાનું છે, તેમ અતિ ઉતાવળા થઈ બધું સડેડુંસટ છે એમ માની લઈ પાછળથી પસ્તાવામાં પડવાને બદલે ' चलत्येकेन पादेन तिष्ठत्येकेन बुद्धिमान् ।' એ સુવર્ણસૂત્ર યાદ-

૨૫. બહુ અફસોસની વાત છે કે, હજી લગી (૧૯૫૪ લગી) આ પાંચ ભલામણોમાંની એક પણ અમલમાં આવી નથી !

રાખવા જેવું છે. આપણે ગુજરાતના કાર્યકર્તાઓમાંના આટલા આજ એકત્ર થયા છીએ, અને બીજા ઘણા આપણી પાછળ છે, તેા એ જ ઉચિત છે કે અત્યાર લગી થયેલા કામને આગળ વધારીને જ આપણે છૂટા પડીએ, અને છૂટા પડ્યા પછી બેસી ન રહીએ.

વિજ્ઞાની કાર્યકરમંડળની બહારનાં પણ વિજ્ઞાનરસિક તથા સાહિત્યવિલાસી અન્ય સ્ત્રીપુરુષોને એક છેલ્લો શબ્દ કહેવાની રજા લઉં છું.

ઇંગ્લંડના આજના મેાટામાં મેાટા, ને મારા પ્રિયમાં પ્રિય, નાટકકાર જેમ્સ બેરી (સર જેમ્સ બેરી)નું એક વચન મારા મન આગળ વારંવાર આવ્યું છે: 'The man of Science appears to be the only man who has something to say just now and the only man who does not know how to say it.' અર્થાત્ 'વિજ્ઞાની મનુષ્ય આજે એવેા એક જ માણસ દેખાય છે કે જેની એકલાની પાસે કાંઈક કહેવાનું છે—અને તે એવેા એક જ માણસ દેખાય છે જે તે કેવી રીતે કહેવું એ જાણતેા નથી.' આપના દિલમાં પણ એવું આવ્યું હશે?

મને તેા એક વાત બ્રહ્માના અક્ષર જેવી અચળ ને નિર્દિષ્ટ દેખાય છે, અને તે જ મારી ત્રુટિત રીતે કહેવાનેા મેં આજ પ્રયાસ કર્યો છે, કે ગુજરાતે—હિંદે વિજ્ઞાનનેા સંદેશ ગ્રહણ કરવેા જ જોઈએ. જગતની આ નવી શક્તિનેા પ્રભાવ, જે હજી વૃદ્ધિમંત જ છે, તેને વિજ્ઞાનમંડળની બહારના વિચારકોએ પણ સ્વીકાર્યો છે. આપણી પડતી શરૂ થઈ ત્યારે ને ત્યારથી આપણે વિજ્ઞાનને વિસાર્યું છે, અને અત્યારે અર્વાચીન વિજ્ઞાનનાં મેાટામાં મેાટાં ફળેા તથા કૃતિઓથી આપણે કાં તેા તદ્દન અજ્ઞાન રહ્યા છીએ, અથવા તેા તેના પડઘા જ આપણી સ્વપ્નશીલ વૃત્તિ સાંભળે છે. હકૂમત, દ્રવ્યલેાભ, રાજકીય લાભ ઇત્યાદિ બળેા પેાતાના સ્વાર્થને ખાતર વિદેશથી કાંઈ કાંઈ વિજ્ઞાનસિદ્ધિ આપણી કને આણે છે તેને આપણે અજ્ઞાનના દીનકૌતુકથી અથવા તત્ત્વજ્ઞાનના સગર્વ તુચ્છકારથી જોઈ રહીએ છીએ. આપણી પ્રજા-

આજે પણ કેટલા ટકા માણસો એવા નીકળશે, જેઓએ ટેલિફોનના પરિચિત 'હ...લ્લો' અને 'બ્રોડ-કાસ્ટિંગ' કદી સાંભળ્યાં પણ ન હોય! અથવા જેઓ અતિ સામાન્ય મોટાર તથા એંજિનની કરામત લેશ પણ સમજ્યા ન હોય! તો પછી 'ઇલેક્ટ્રોન' ને આઇનસ્ટાઇનની તો વાત જ શી કરવી? છતાં જૂની ને નવી દુનિયાની વચ્ચે ખરો તફાવત કરનાર વિજ્ઞાનબળ વિના આપણો ઉદ્ધાર શક્ય છે?

કોઈ કહેશો કે વિજ્ઞાન તો હવે હિંદમાં આવ્યું જ છે ને આવ્યાં જ કરશે. તો પછી આટલી લાંબી ફિકર શા માટે? તેનો ઉત્તર એ જ છે કે વિજ્ઞાનનું આ આક્રમણ તદ્દન સાચું છે, પણ શું તે આપણી વિભૂતિથી છૂટી આણેલી શક્તિ તરીકે આવે છે? આજે એ ભલે આપણી કેટલીક સગવડો વધારે, પણ આમ આવીને એકંદરે એ આપણી પરાધીનતા અને આપણું દાસત્વ જ વધારે છે એ નક્કી છે. અને એનું આક્રમણ અનિવાર્ય છે ત્યારે ખરેખરો સવાલ તો એ જ છે કે એના આપણે દાસ થઈશું કે આપણે તેને સંસિદ્ધ કરી આપણો ખરો મિત્ર બનાવીશું? આ સવાલનો એક જ જવાબ હોઈ શકે: અને તેના માર્ગ વિજ્ઞાનવૃદ્ધિ, વિજ્ઞાનપ્રસાર તથા વિજ્ઞાનની સ્પષ્ટ સમજ એ જ છે.

હું વિજ્ઞાનનો નમ્ર ભક્ત છું; પણ વિજ્ઞાનભક્તિ એટલે જડવાદ, યાંત્રિકતા, દ્રવ્યલોભ, જાતીયસ્પર્ધા, વર્ણદ્વેષ ઇત્યાદિની પૂજા નથી. એ સર્વને આપણે 'પાશ્ચાત્ય' કહીએ છીએ, અને પશ્ચિમે તે જાહેર રીતે પ્રકટ કર્યાં છે તેની કોણ ના કહી શકશે? પણ આપણા પૂર્વમાં, આપણા જ દેશમાં ને આપણા જ ઘરમાં શું તે નથી કે? તે તો માનવપ્રકૃતિના અંશ છે. કાંઈ કહેવાતા પૂર્વપશ્ચિમનાં લક્ષણ નથી. તેઓ વિજ્ઞાનને પોતાની સેવામાં જોડે માટે વિજ્ઞાન અને તે એક જ થઈ જતાં નથી. આ દુષ્ટ અંશો તો સર્વત્ર નિંદ્ય છે. પણ તેઓને ગાળ દેનાર માત્ર ગાળ દીધાથી શું પવિત્ર થઈ જાય છે?

આપણો ખરો શત્રુ અજ્ઞાન છે; એના છત્ર તળે દારિદ્ય, રોગ,

પરાધીનતા, ભીરુતા, કુસંપ આદિ અનેક સરદારો ભેગા થઈ, એના જ શાસનથી, આપણી ઉપર રાજ્ય કરે છે.

એમ ન માનતા કે હું વિજ્ઞાનનો અંધપૂજક છું. આપણા ઉદ્ધાર માટે જે જે શક્તિઓ આપણે મેળવવાની છે તેઓમાં મોટામાં મોટી એક વિજ્ઞાનની છે એ જ મારું વક્તવ્ય છે. બીજીઓ વિષે અન્ય વિચારકો તથા દ્રષ્ટાઓ વારંવાર આપણને કહે છે. તેઓ કાં તો વિજ્ઞાનને જાણતા નથી અથવા વિસરી જાય છે. વસ્તુતઃ મહાત્માજીએ બતાવેલો શુદ્ધિ તથા સ્વાશ્રયનો અહિંસાત્મક માર્ગ અને કવિશ્રી ટાગોરે બતાવેલ પૂર્વપશ્ચિમના સંસ્કૃતિસંગમથી, સમન્વયથી, ઘડાનાર નવીન શ્રેષ્ઠ મનુષ્યત્વનો માર્ગ, એ બંનેના જેટલી જ મહત્તાવાળો અને એ બંનેની સાથે સમતાથી મળનારો એવો આ ત્રીજો માર્ગ, વિજ્ઞાનનાં શુદ્ધ તત્ત્વને, પદ્ધતિને તથા પ્રકાશને આપણા જીવનના પટપટાંતરોમાં ઉતારવાનો છે.

કવિવર ટાગોર કહે છે તેમ, પણ નમ્રતાથી વિજ્ઞાનસાહિત્યનો પ્રત્યેક ભક્ત કહી શકે કે,

'The idea is great. I accept it. I fully believe in it; it is leading me on, in an unknown path, yet how ludicrously small we are! The petty complications of our daily life, how insignificant and yet how obstructive! We have our path across the mountains, but rubbish heaps made of daily refuse of life, lying scattered on our path, cause trouble and delay and produce fatigue. But the sun is shining overhead, and God's blessing is in my heart; the call is clear and help is waiting by the road side."

રસાયણશાસ્ત્ર એ શું છે?[1]

સંસારમાં આજે અનેક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રો આપણી સામે મોજૂદ છે, તેમાં રસાયણશાસ્ત્ર એ મોટાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોમાંનું એક છે.

રસાયણનો જન્મ ક્યારે થયો? રસાયણ–ક્રિયાનો તેમ જ રસાયણ-શક્તિનો જન્મ તો આપણે જેને કુદરત કહીએ છીએ તેની સાથે જ થયો હશે. તેની વિદ્યાનો જન્મ, અર્થાત્ તેનું માનવીને જ્ઞાન ક્યારે શરૂ થયું તે કહી શકાય એમ નથી. પણ એ ચોક્કસ છે કે તે બહુ જ વહેલું થયું હોવું જોઈએ. કયા દેશમાં તેનો પહેલો જન્મ થયો એ સવાલ પણ કેટલાક લોકો પૂછે છે. એ વિષે ઘણા મતો છે, ગ્રીસમાંથી જ સર્વ વિદ્યા ને સર્વ જ્ઞાન જગતમાં આવ્યાં એમ પહેલાંના યુરોપવાસી-ઓ માનતા. વધુ જ્ઞાન થતા કોઈ અરબસ્તાનને, તો કોઈ મિસરને, કોઈ જેને એશિયાઈ ટર્કી કહેતા હતા તેને કે ઈરાન વગેરેને રસાયણનું જન્મસ્થાન માને છે. હિંદ ને ચીનના હક્કો કદાચિત્ સૌથી વધુ ને જૂના હશે, જો કે તે હજી જાહેર નથી ને સ્વીકારાએલા ય નથી. એમ ચોક્કસ કહી શકાય કે કાળા માથાના માનવીએ જ્યારે પહેલી વાર દેવતા —અગ્નિદેવ દીઠા હશે તથા પોતે અગ્નિ સળગાવ્યો હશે, જ્યારે કોઈ વન-સ્પતિનો કે કોઈ ખનિજ પદાર્થનો રંગ કાઢીને તે વડે પોતાનો દે કે પોતાનાં કપડાં રંગ્યાં હશે, જ્યારે કોઈ રોગના કે કોઈ ઈજાના ઉપા તરીકે કોઈ વનસ્પતિ વાપરવા માંડી હશે: તેવે વખતે રસાયણવિદ્યાને મનુષ્યોમાં જન્મ થયો. પછી ધીરે ધીરે જુદા જુદા પ્રદેશોમાં તથ જુદાં જુદાં માનવકુળોમાં તેનો વધુ ને વધુ વિકાસ થયો: અગ્નિને ઉપયોગ ટાઢ દૂર કરવામાં, રસોઈ બનાવવામાં કે પ્રકાશ આપવામ થવા લાગ્યો; શરીરને તથા શરીર ઉપર પહેરેલાં વસ્ત્રને રંગીને શરીર ને શણગારવા તથા કેટલીક ઈજાઓથી બચાવવા માંડ્યું, ઔષધિઓ

---

1. પ્રથમ પ્રકટ 'કુમાર,' ડિસેમ્બર ૧૯૪૮, ૪૨૮.

નો તથા ધાતુઓનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો. સૂર્ય-ચંદ્ર-તારાઓના કુદરતી પ્રકાશ ઉપરાંત બીજાં સાધનો વડે ગરમી તથા પ્રકાશ મેળવવા માંડ્યા, અને છેવટે અમૃત તથા પારસમણિ એ કલ્પનાની જ ચીજોને જીવનનું મુખ્ય લક્ષ્ય માનીને લોકોએ કીમિયો સ્થાપ્યો.

આ બેમાંથી એકેની ય પૂરી શોધ કોઈ કરી શક્યું હોય તેવો કોઈ જાતનો પુરાવો મળતો નથી, છતાં એ બન્ને ચીજો મોટે ભાગે સાહિત્ય, માનવઇતિહાસ તથા માનવપ્રયાસમાં હજારો વર્ષો લગી ખૂબ વ્યાપી રહી હતી. અનેકોએ પોતાની શક્તિ, દ્રવ્ય, આયુષ્ય, અક્કલ ને સર્વસ્વ એની શોધને સમર્પણ કર્યું હતું. તે એ તો મળ્યાં જ નહિ. અમરત્વ, ચિરંજીવી યૌવન, સનાતન આરોગ્ય તથા નર્યું સોનું બનાવવાની વિદ્યા—એ કોઈને પ્રાપ્ત થયાં નહિ—હજી થયાં જાણ્યાં નથી. પણ કદી ન ધારેલી એવી બીજી બધી ઉપપત્તિઓ એ પ્રયાસોમાંથી માનવજાતિને મળી છે અને તો આજે જ આપણને બરાબર ભાન થાય છે. એ કીમિયાની શોધોમાંથી અસંખ્ય રાસાયણિક ક્રિયાઓની શોધ થઈ, અનેક ધાતુઓની શુદ્ધિ થઈ, કેટલીય વનસ્પતિની ઉપપત્તિની ખોજ થઈ, અને આખરે એ કીમિયાના 'કાચાં' તથા જૂનાં એ જ રસાયણવિદ્યાનાં ખરાં પાયાં હતાં—તેમાંથી જ આજનું રસાયણશાસ્ત્ર જન્મ્યું.

સર્વ ઘણી ઉપયોગી તથા મૂલ્યવાળી હકીકતો હતી. ખાસ કરીને દવાઓ બનાવનારાઓને, વેપારીઓને, કીમિયામાં માનનારા તથા કીમિયામાં વધતા–ઓછા પારંગત એવા કારીગરોને, તથા પદાર્થ-માત્રમાં જેઓને જિજ્ઞાસા કે કોઈ પણ જાતનો રસ હોય તેવા સર્વને પણ. તે વખતે તેમાં વિચાર–ચિંતન–ફિલસૂફી વગેરે બહુ થોડાં હોવાથી, બુદ્ધિશાળી તથા ચિંતનશીલ મગજોને તેનું (રસાયણનું) બહુ આકર્ષણ રહ્યું ન હતું.

આવાં કેવળ વર્ણનાત્મક, કે મોટે ભાગે વર્ણનાત્મક, ઘણાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રો હાલ જાણીતાં છે. જમીનની અંદર ભૂગર્ભમાં રહેલ તેમ જ જમીનની ઉપરના થરોમાં રહેલ એવા અસંખ્ય પદાર્થોનાં ભૂશાસ્ત્રો, સજીવ સૃષ્ટિનાં જુદાં જુદાં પ્રાણિશાસ્ત્રો, વનસ્પતિ–ઝાડ–ફળ-ફૂલ વગેરેનાં વનસ્પતિશાસ્ત્રો, શરીરના અવયવો તથા અંગોનું શરીર-રચનાશાસ્ત્ર–'એનેટોમિ,' વગેરે એનાં મુખ્ય ઉદાહરણો છે. છતાં તેઓમાંય હવે વાદ, સિદ્ધાંત, સાધારણ નિયમો વગેરે દાખલ થયાં છે ને એ વિદ્યાઓને ય વિચારનું, વિજ્ઞાનશાસ્ત્રનું, રૂપ વધુ ને વધુ મળતું જાય છે. ખગોળશાસ્ત્ર પણ એક વખતે માત્ર ગ્રહ–ઉપગ્રહ–તારા વગેરેની ગણતરી–યાદી કરનાર વિગતોની વર્ણનાત્મક વિદ્યા જ હતી; હવે મોટા મોટા ભૌતિક સિદ્ધાંતો એમાંથી જન્મ્યા છે, અથવા એમને લાગુ પડ્યા છે, કે કલ્પનાથી લાગુ પડાયા છે. ન્યૂટન, આઈન્સ્ટાઈન જેવાઓની પ્રતિભાએ આ વિદ્યાનું ગૌરવ બહુ જ વધારી દીધું છે, નાનાં મોટાં જુદાં જુદાં બીજાં અનેક શાસ્ત્રોની સાથે હાલનું ખગોળશાસ્ત્ર સંકળાયેલું છે, અને પ્રાચીનમાં પ્રાચીન તેમ જ એક રીતે સૌથી વધુ લોકપ્રિય એવું આ વિજ્ઞાનશાસ્ત્ર આજનાં વિજ્ઞાનોમાં ધુરંધર સમાન છે. શરીરને લગતાં પણ કેટલાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રો આજે થઈ ગયાં છે! એક જ વૈદ્યકશાસ્ત્ર કે આયુર્વેદમાંથી આજ એટએટલાં શાસ્ત્રો એનાં અંગઉપાંગ તરીકે ખીલ્યાં છે કે આપણને તેનો ખ્યાલ પણ નથી આવી શકતો. મેડિ-

કલ કૉલેજના વિદ્યાર્થીઓને કેટકેટલા વિષયો ભણવા પડે છે, એમના અધ્યાપકો કેટલા વિવિધ પ્રકારના દાક્તરો હોય છે, ને કેટલીક વાર માંદાં માણસની દવા કરાવવા જતાં કેટલે ઠેકાણે આપણને ભટકવું પડે છે એનો વિચાર કે અનુભવ જ કાંઈક ખ્યાલ આપે છે. આરોગ્યનાં આ સર્વ વિજ્ઞાનોમાં પોષણશાસ્ત્રનાં વિજ્ઞાનો પણ ઉમેરવાં જોઈએ. આ બધાં પહેલાં વર્ણનાત્મક જ હતાં ને હવે તેમાં બીજું ઘણું આવ્યું છે

આથી ઊલટી જ જાતનો વિષય ગણિતનો છે. બજારમાં સોદો કરવામાં તથા નામું લખવામાં તે બેશક બહુ વ્યવહારોપયોગી કહેવાય, પણ તે સિવાય તો તે માત્ર તર્કમય–ચિંતનમય જ લાગે. કલ્પના, આંકડાઓ તથા ગણતરીનું જ તે અમૂર્ત સ્વરૂપનું શાસ્ત્ર કહેવાય! એની જરૂરિયાતમાં ગણતરીબાજ મગજ તથા માત્ર કાગળપેન્સિલ જ હોય! પણ આજે તેનું આ સ્વરૂપ ઘણા વ્યવહારોપયોગી સંબંધોથી સારી પેઠે બદલાઈ ગયું છે. ખગોળ, ભૌતિકશાસ્ત્ર, રસાયણ ને, સૌથી વધુ, ઈજનેરી શાસ્ત્ર, તે ય પૃથ્વી, પાણી ને આકાશ ત્રણેના એંજિની-અરિંગની વિદ્યા, એ સૌ હવે ગણિત સાથે ખૂબ મળી ગયાં છે; વળી તેમાંથી જ આજનું સૌથી વધુ ઉપયોગી 'આંકડાશાસ્ત્ર '(Statistics) નીકળ્યું છે.

એ જ રીતે રસાયણનું પણ હવે કેવળ વર્ણનાત્મક સ્વરૂપ રહ્યું નથી. ૧૮મી સદીના પાછલા ભાગમાં આઈરિશ રૉબર્ટ બૉઈલ, ફ્રેંચ લેવૉઈઝીર વગેરે અર્વાચીન રસાયણશાસ્ત્રના પિતાઓ થયા. છતાં તે પછીનાં ૧૫૦ વર્ષોમાં આ અર્વાચીન રસાયણનું સ્વરૂપ એટલું બદલાઈ ગયું છે કે જાણે તે નવું જ શાસ્ત્ર થયું ન હોય! નવા વિચારો, નવા ખ્યાલો, નવા સિદ્ધાંતો હવે રસાયણશાસ્ત્રમાં વણાઈ ગયા છે. નવી નવી શોધો, નવી નવી ક્રિયાઓ તથા નવા નવા વિકાસોથી એનું સ્થાન આજે બહુ ઊંચું ને મહત્ત્વપૂર્ણ થયું છે.

આ રસાયણશાસ્ત્રનો પ્રથમ વિષય 'પદાર્થ' છે; પદાર્થમાત્ર, આ પૃથ્વી પરનો કે પૃથ્વીની પાર વિશ્વના કોઈ પણ ભાગનો પદાર્થમાત્ર, એ રસાયણનો હમેશનો વિષય છે; નજીક હોય કે દૂર હોય, ચાહે તો તે હવામાં અદ્ધર હોય કે સમુદ્રના પાણીમાં ડૂબેલો કે તળિયે હોય, પૃથ્વીની સપાટી ઉપર હોય, પૃથ્વીની અંદર દટાયેલો હોય કે પર્વતના શિખર ઉપર હોય, નક્કર હોય, પ્રવાહી હોય કે વાયુરૂપ સૂક્ષ્મ હોય, કોઈ પણ રંગનો કે જાતનો હોય, તેવા પદાર્થમાત્રને રસાયણ-શાસ્ત્ર સ્પર્શે છે અને રસાયણશાસ્ત્ર એને પોતાનો વિષય માનીને એનું પૂરેપૂરું જ્ઞાન મેળવવા સર્વ રીતે યત્ન કરે છે.

પણ એમ તો ભૌતિક શાસ્ત્ર(*Physics*)ને ય 'પદાર્થ' માં ઘણો રસ છે; તે ય ઘણા પદાર્થોનો અભ્યાસ તથા ઉપયોગ કરે છે. તેથી ભૌતિક તથા રસાયણની પદ્ધતિ વિષે તથા બન્નેના તફાવત વિષે સ્પષ્ટતા કરવાની જરૂર છે. રસાયણનું લક્ષ્ય પદાર્થના સર્વ ગુણ-ધર્મો ઉપર તથા તેની સર્વ 'ક્રિયાઓ' ઉપર હોય છે; ત્યારે ગરમી, વીજળી, લોહચુંબકત્વ, ગતિ વગેરે 'શક્તિઓ' ભૌતિક શાસ્ત્રનાં લક્ષ્ય હોવાથી, તે 'શક્તિઓ'ના સંબંધના પદાર્થો ને શક્તિઓ ઝીલનારા પદાર્થોના ગુણો, તે શક્તિઓનાં સંક્રમણો, વિલાસો, લીલાઓ વગેરે ભૌતિક શાસ્ત્રનાં મુખ્ય લક્ષ્ય બને છે. દાખલા તરીકે ત્રાંબાનો તાર ગરમીને તથા વીજળીને બહુ ઝડપથી સ્વીકારે છે તથા પોતાની અંદર વહેવા દે છે (જેમ કાચના તાર અથવા રબરના તાર નથી કરતા), એ બનાવ તથા એનાં પરિણામો વગેરેનો અભ્યાસ ભૌતિક શાસ્ત્રનો વિષય છે. બીજી પાસથી આવી શક્તિના સંસર્ગથી, કે અન્ય પદાર્થોની ક્રિયાથી, ત્રાંબાની ધાતુમાં કાંઈ પણ ફેરફાર થાય, નવા ગુણધર્મો કે નવા પદાર્થો પેદા થાય તો તેનો ખાસ અભ્યાસ રસાયણ કરે છે, વીજળીથી ત્રાંબામાં જે ફેરફાર થાય છે તે વીજળી ન હોય ત્યારે રહેતો નથી, એટલે અંશે તે સ્થાયી નથી; પણ પાણી, મીઠું વગેરે બીજા પદાર્થોમાંથી વીજળીના સાધન વડે તેમાં સ્થાયી ફેરફારો થાય છે અને

તદ્દન નવા પદાર્થો છૂટા પડે છે: જુદી જુદી રીતે આ વાત ભૌતિકશાસ્ત્રી તેમ જ રસાયણશાસ્ત્રી બન્નેને કુતૂહલ ને રસ ઉત્પન્ન કરે છે. વીજળીથી ત્રાંબાના તારમાં, વીજળી તેમાં હોય તે સમય દરમ્યાન, બેશક, નવા પણ અસ્થાયી ગુણો માલૂમ પડે છે. પણ વીજળી જતાં તે તાર પાછો પડેલાંના જેવો જ થઈ જાય છે; ને આથી જ કેટલાં ય વર્ષો લગી એના એ તારો આપણને કામ આપે છે.

ગરમીની અસર કાંઈક તેવી તથા કાંઈક જુદી પણ થાય છે. ત્રાંબાનો તાર ખૂબ ગરમ થાય ત્યારે તે લાલચોળ થાય, પણ ઠંડો થયે તે ગુણ જતો રહે છે. પણ તે ઠંડો પડ્યા પછી તદ્દન પડેલાંના જેવો જ થઈ જાય છે? સાફ થયેલું ત્રાંબું, ચળકતું, તેજ મારતું, જે રંગનું પડેલાં હોય છે તેવું, ઠંડું થયા પછી રહેતું નથી. તેનો ચળકાટ જતો રહે છે; ચકચકિત ત્રાંબાના રંગની જગ્યાએ હવે જરા ઘેરો તપખીરિયો રંગ આવે છે. તે ગરમ હોય છે ત્યારે હવામાંનો પ્રાણવાયુ (ઑક્સિજન) તેની સાથે રાસાણિક સંયોગ કરવા માંડે છે ને તેને પરિણામે ત્રાંબું અને પ્રાણવાયુ બન્નેનો બનેલો 'કોપર ઑક્સાઈડ' નામે પદાર્થ છારીરૂપે એના પર જામતો જાય છે. આ છારીનો રંગ ઘેરો, જરા કાળાશ પડતો હોય છે. તેને તેજાબથી ધોઈ નાખીને ત્રાંબાને ફરીથી ચકચકિત કરી શકાય. પણ બીજી પાસથી આ છારી તારની અંદરની નીચેની ધાતુનું પ્રાણવાયુના વધુ હુમલામાંથી રક્ષણ પણ કરે છે. કેટલાંક ત્રાંબાનાં વાસણો, ફર્નિચરની ચીજો, ખીંટીઓ વગેરે પર, એ વધારે ટકે માટે, આવી છારીવાળી સપાટી (Oxidised Copper ની સપાટી) ખાસ બનાવવામાં આવે છે; આ છારી પોતે જ કાટરૂપ હોવાથી ત્રાંબાને પછી બીજો કાટ લાગતો નથી.

આ છારી, ધાતુ ઉપર લાગતો કાટમાત્ર, રાસાયણિક ક્રિયાનું એક જૂનું, જાણીતું ને સરસ ઉદાહરણ છે. ધાતુઓની પ્રાણવાયુ સાથેની આ ક્રિયા તથા તેમાંથી નવા પદાર્થની ઉત્પત્તિ, કે ધાતુઓની બાબતમાં આથી બહુ ઝડપથી થાય છે, ને કેટલેક

એનો પ્રાણવાયુની સાથે ગમે તેટલો સ્પર્શ હોય તો પણ આવો કાટ તેને લાગતો જ નથી. દાખલા તરીકે સોનું, ચાંદી, 'પ્લેટિનમ' વગેરે એ બીજા પ્રકારની ધાતુઓ છે. એમને અગ્નિમાં તપાવ્યા છતાં કાટ નથી ચઢતો માટે તેમને 'અમીરી' (noble) ધાતુઓ કહે છે. બીજી પાસથી લોઢાની ભૂકી પ્રાણવાયુથી ભરેલા કાચના વાસણમાં (જરા ગરમ કરીને) ઉતારીએ તો તે બન્નેનો સંયોગ એકદમ થાય છે: લોહનો કાટ બને છે, અને સાથે તારામંડળ (ફૂલકણી સળગાવતાં ખરે છે તેમ) બની સુંદર દેખાવો પણ આપે છે. મતલબ કે, લોહ અને પ્રાણવાયુનો આવો સંયોગ થાય છે, ત્યારે નવો પદાર્થ બનતે બનતે તેમાંથી અગ્નિ ને તેજ પણ ઝરે છે. લોઢાનો કાટ એ બીજી સાધારણ અવસ્થામાં તો રોજ જોઈએ છીએ એવી ચીજ છે. લોઢાના ઉપયોગમાં આ કાટ એકદમ ચઢે છે એ જ લોઢાની મુખ્ય ખામી થઈ પડે છે, અને કાટ થવાની તે ક્રિયા અટકાવવાને અથવા મંદ કરવાને ઘણા ઉપાયો હવે અજમાવાયા પણ છે, પણ તેમની સ્થાયી સફળતા નથી થતી.

'સોડિયમ' ને 'પોટેશિયમ' જેવી હળવી ધાતુઓ તો વળી બહુ જ ઝડપથી પ્રાણવાયુ તથા પાણીની સાથે મળે છે. કોયલાનું તત્ત્વ 'કાર્બન' નામથી જાણીતું છે. તે ધાતુ નથી, છતાં તેય જરાક ગરમી મળતાં પ્રાણવાયુની સાથે એકદમ સંયોગ પામે છે, અને ત્યારે તાપ અને ભડકા થાય છે એ તો આપણો રોજનો અનુભવ છે. લાકડામાં બીજાંય તત્ત્વો ને પદાર્થો આવે છે, છતાં તેમાંનો કાર્બન ને પ્રાણવાયુ સંયોગ પામીને તરત એક પદાર્થ પ્રકટ કરે છે, તે વાયુરૂપ છે ને તેનું નામ 'કાર્બોનિક એસિડ' અથવા 'કાર્બન ડાયોક્સાઈડ' છે. આપણે શ્વાસ પાછો કાઢીએ છીએ ત્યારે તેમાં આ વાયુ બહુ પ્રમાણમાં હોય છે. તેથી માલૂમ પડે છે કે કોયલો સળગે છે ત્યારે જે રાસાયણિક ક્રિયા થાય છે તેવી જ ક્રિયા આપણે શ્વાસ લઈએ છીએ ત્યારેય શરીરની અંદર થાય છે. કાર્બન તથા પ્રાણવાયુની રાસાયણિક શક્તિનો ઘણો ભાગ આમ ગરમીમાં બદલવાથી

તે ગરમી વડે જ આપણું જીવન નભે છે અને આપણને વરાળ, વરાળયંત્રો વગેરે વાપરવાની સગવડ મળે છે. એ ઉપર તો આજના જગતનો આટલો બધો આધાર રહેલો છે.

ગંધક ને 'ફૉસ્ફરસ' વળી બીજાં એવી જ જાતનાં મૂળ તત્ત્વો છે. તેઓ પણ ધાતુ નથી, પણ પ્રાણવાયુની સાથે જોડાતાં તેઓ પ્રકાશ તથા ગરમી આપે છે ને તેમાંથી એ બન્ને મૂળ તત્ત્વોના આખરે જુદા જુદા તેજાબો બની જાય છે.

'હાઈડ્રોજન' કરીને એક વાયુ જરા ચમત્કારભરેલો છે, તે હવામાં હાજર નથી, પણ બીજા ઘણા પદાર્થોમાં બીજાં મૂળતત્ત્વોની સાથે સંયોજન પામી રહેલો છે ને તેમાંથી એને અલગ કરી શકાય છે. આવો સૌથી સામાન્ય તથા સરનો પદાર્થ પાણી છે, તેમાંથી તેને વીજળીથી કે રાસાયણિક ક્રિયાથી જુદો પાડી શકાય છે. આ હાઈડ્રોજન તથા પ્રાણવાયુ (ઑક્સિજન) એ બેને ખૂબ જ મેળ છે, તેઓના મેળ ઉપર રસાયણની જાણીતી ઘણી ક્રિયાઓનું મૂળ રહેલું છે. એ બન્ને વાયુઓ જ્યારે સંયોગ પામે છે ને તેમાંથી પાણી બને છે, ત્યારે અત્યંત ગરમી, પ્રકાશ તથા મોટા ધડાકો ય (ઘણીવાર) થાય છે. આ 'હાઈડ્રોજન' વાયુ જગતની હલકામાં હલકી ચીજ છે, ને તેથી એનો ઉપયોગ ફુગ્ગાઓમાં, સાબુના પરપોટાઓમાં ને બલૂનમાં ઘણો કરવામાં આવ્યો છે.

પ્રાણવાયુની સાથેનાં સંયોજનો સંસારની, વનસ્પતિની, માનવીની તેમ જ અન્ય પ્રાણીઓની પ્રવૃત્તિઓમાં તથા જીવનમાં બહુ જ મહત્ત્વનો ભાગ લે છે. તેથી રસાયણશાસ્ત્રમાં તે આગળપડતું સ્થાન લે છે. પણ આવી તો બીજી અગણિત રાસાયણિક ક્રિયાઓ કુદરતમાં બને છે ને જાણીતી પણ છે. એ બધી ક્રિયાઓ સમજવી એકસરખી સહેલી નથી. ને બધીનો ઉલ્લેખ પણ અહીં શક્ય નથી.

સન ૧૯૧૪–૧૮ના પહેલા વિશ્વયુદ્ધ પછી યુદ્ધના સંબંધમાં

રસાયણ બહુ આગળ પડતું આવ્યું: લડાઈમાં ઝેરી વાયુઓનો ઉપયોગ થયો ને કેટલાક રસાયણશાસ્ત્રીઓને મતે તો તે લડાઈની એક વધારે સફળ ને ઓછી નાશકારક રીત હતી! લશ્કરી અમલદારોમાં તેમ જ લડાઈ ચલાવવા સંબંધનાં જુદાં જુદાં ખાતાંઓમાં રસાયણીઓની ગોઠવણ તથા માંગ એકદમ વધી ગઈ. વીસેક વર્ષ પછી બીજું વિશ્વ-યુદ્ધ શરૂ થયું ત્યારે એમ માનવામાં આવતું હતું કે 'રાસાયણિક યુદ્ધ' એમાં બહુ અગત્યનો ભાગ ભજવશે ને ઘોર સંગ્રામ, ભયંકર વિનાશ વગેરે થશે. પણ તેવું થયું નહિ. પરંતુ તે પછી જે થયું તેણે તો એકદમ યુદ્ધમાં તેમ જ માનવ-ઇતિહાસમાં નવું જ પ્રકરણ શરૂ કર્યું: 'ઍટમબૉમ્બ' થયો! તેની વિગતો હવે તો પ્રગટ થઈ ગઈ છે. રસાયણશાસ્ત્રીઓ ઉપરાંત બીજા ઘણા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ આમાં જે અથાગ મહેનત ને સહકાર આપ્યાં છે, અને ઘણાં રાજ્યોએ જે બેશુમાર ખર્ચ કર્યો છે તે સર્વ જાણીતું છે. એ 'ઍટમબૉમ્બ'થી રસાયણનું નામ, વિજ્ઞાન માત્રનું નામ, જગતની બત્રીશીએ ચઢ્યું. વિજ્ઞાનના દુરુપયોગનું આ મોટું ઉદાહરણ છે, એમ કેટલાક માને છે; કેટલાક નથી પણ માનતા. દુરુપયોગ હોય તો ય તેમાં મનુષ્યનો દોષ નથી? રસાયણ કે વિજ્ઞાન તેમાં શું કરે? વિજ્ઞાન (ને રસાયણ પણ) તો શસ્ત્ર છે—બેધારી તલવાર છે: જેમ વીંઝો તેમ વીંઝાય ને જે કાપો તે કપાય. એની ચર્ચામાં તેમ જ એના ભવિષ્યમાં ઊતર-વાનું આ સ્થાન નથી. પણ બે વાત અહીં જણાવવી જરૂરની છે: સત્ય અભિપ્રાય બાંધવાને માટે.

એક એ કે દારૂગોળો એ પણ રસાયણની જ યુદ્ધદેવતાને ચરણે લગભગ પડેલી સેવા છે એ યાદ રાખવું જોઈએ. ઍટમ-બૉમ્બનાં બીજ દારૂગોળામાં, બંદૂક, તોપ, 'શેલ' વગેરેમાં છે. તેઓને તો કોઈએ નિંદ્યાં નથી; પણ 'ઍટમ-બૉમ્બ'નો દોષ કાઢતા પહેલાં તો એ સર્વને પણ ગુનેગાર ઠરાવવાં જોઈએ.

બીજી વાત એ કે રોમ-ગ્રીસની પુરાણ-કથાઓમાં રાસાયણિક

લડાઈનું કશું સંભળાતું નથી; પણ આપણી પુરાણ-કથાઓમાં જેમ એક પાસથી રામચંદ્રજીનું પુષ્પક વિમાન તથા દેવતાઓનાં વિમાનો આવે છે, તેમ બીજી પાસથી ભયંકર અસ્ત્રો ય વપરાતાં હતાં તે આવે છે; સર્પ વર્ષાવનારું 'સર્પાસ્ત્ર,' ને તેનો નાશ કરનારું 'ગરડાસ્ત્ર,' ને એ ગરુડોને ચગદી નાખનાર 'પર્વતાસ્ત્ર,' ને વળી તેનો ઉતાર 'વજ્રાસ્ત્ર,' અને વાયુનાં તોફાનો પ્રસારનારું 'વાયુ-અસ્ત્ર,' ને આખી સેનાને બેશુદ્ધ કરનાર 'સંમોહનાસ્ત્ર' (જે લક્ષ્મણની સેનાની સામે અશ્વમેધના યુદ્ધમાં લવ-કુશે વાપર્યું હતું) એવાં ઘણાં વારંવાર વર્ણન પામે છે. આ અસ્ત્રો ખાસ સિદ્ધ પુરુષોની પાસે જ રહેતાં. અસાધારણ તપ કે કૃપા વિના તે કોઈને મળતાં નહિ. લવ-કુશને ય આવાં અસ્ત્રો તેઓ ગર્ભમાં હતા ત્યારે જ શ્રી રામચંદ્રે પોતે વરદાન તરીકે તે આપ્યાં હતાં એવી કથા છે. તે વડે જ લવ-કુશનું ઓળખાણ વધુ સહેલું બન્યું. પણ આ બધી વાતોનો સાર એ છે કે આવાં બળવાળાં અસ્ત્રો પ્રાચીન હિંદમાં ય હોવાં જોઈએ; અને તે વખતે પણ તે અધિકાર વિના કોઈ પ્રાપ્ત કરી શકતું નહિ.

આપણી ખનીજસંપત્તિ[1]

દરેક દેશના ધનની ગણતરી કરીએ તો તેમાં પૈસાટકા સોનું-ચાંદી, હીરામાણેક વગેરે કીમતી ચીજો ઉપરાંત જે બીજી ઘણી વસ્તુઓ આવી જાય છે તેઓને પણ ગણવી જોઈએ. રસાળ ફળદ્રૂપ જમીન એ કેટલી મોંઘી સંપત્તિ છે તે કહેવાની જરૂર નથી. અનુકૂળ હવા પાણી, નિયમિત વરસાદ, પુષ્કળ ને સતત વહેતી નદીઓ, પાણીના ધોધવાઓ જેનાથી વીજળિક બળ ઉત્પન્ન થઈ શકે, સારી વ્યવસ્થાથી ચાલતાં કારખાનાંઓ જેના વડે દેશને ખપની તેમ જ સુખસગવડની અગણિત ચીજો મોટા જથ્થામાં ને સસ્તી કીમતે બનાવી શકાય; કાબેલ સંપીલો મજૂરવર્ગ જેનાથી પેદાશ વધે ને સસ્તી થાય; એવી ઘણી ચીજો દેશની સંપત્તિમાં ગણવી જોઈએ.

અલબત્ત, જેમ સ્થૂળ સંપત્તિ છે, તેમ બીજી જાતની સૂક્ષ્મ સંપત્તિ પણ છે, જે પાછી સ્થૂળ સંપત્તિ ઉત્પન્ન કરવામાં મદદગાર છે, એટલું જ નહિ પણ તે તદ્દન અનિવાર્ય છે. પ્રજાની બુદ્ધિ, ઉદ્યોગ, ખંત, અનુભવ, કેળવણી, વિજ્ઞાન, સંપ, વ્યવસ્થા, સહકાર, ઇત્યાદિ; આ પ્રકારની સૂક્ષ્મ સંપત્તિ દેશનું ધન વધારવામાં તથા નવું ધન ઉત્પન્ન કરવામાં બહુ ઉપયોગી છે. આ જાતની સૂક્ષ્મ સંપત્તિ પેદા કરે એવી સંસ્થાઓ, શાળાઓ, મંડળીઓ એ પણ દેશની એક જાતની સંપત્તિરૂપ છે.

દેશની જમીન ખેતીની દૃષ્ટિએ જેમ સંપત્તિ છે તેમ તે જમીનની અંદર મૂલ્યવતી ચીજો ભરેલી હોય અને તે ખોદીને બહાર કાઢી શકાય તેમ હોય, તો તે દૃષ્ટિએ જમીન વળી વિશેષ સંપત્તિરૂપ છે. આપણો દેશ જેમ એકંદરે રસાળ છે, તેમ તેની અંદર કાંઈ કાંઈ ખજાનાઓ

૧. પ્રથમ પ્રકટ 'કુમાર,' સંવત ૧૯૮૩ કારતક, અંક ૩૫, પા. ૪૫૮.

ભરેલા છે એ પણ આપણે જાણીએ છીએ. સોનું, હીરા, રત્નો, જાત જાતની ધાતુઓ અને એવી એવી કીમતી ચીજો સેંકડો વર્ષો થયાં આપણી જમીનમાંથી નીકળ્યા કરે છે; અને એ ખનીજ સંપત્તિએ જેમ આપણા રાજા-મહારાજાઓની તથા શહેનશાહોની જાહોજલાલી અને મોજશોખો આટલાં જગવિખ્યાત કરી મૂક્યાં છે, તેમ કેટલા ય પરદેશીઓની આંખો આંજી દઈને તેમનામાં મોહ-લોભ ઉત્પન્ન કરી તેમને અહીં ખેંચી આણ્યા : તે માટે પણ એ સંપત્તિ જ જવાબદાર છે. જહાંગીર તથા શાહજહાં એ બે જ મુગલ બાદશાહોના દરબારોનો વિચાર કરીએ તો આ વાત તરત સમજાશે. આપણા દેશ ઉપર ઇસ્લામીઓના તથા જુદા જુદા દેશના ઈસાઈઓના હુમલાઓ આને જ આભારી છે.

આપણા દેશમાં બહુ ખનીજસંપત્તિ હતી અને છે એમ સમજી લેવું એ એક વાત છે, અને તે ખરેખરી કઈ ને કેટલી છે, ખાસ કરીને આજે અને જગતના બીજા દેશોની ખનીજસંપત્તિના પ્રમાણમાં, એનો ખ્યાલ મેળવવો એ બીજી વાત છે. કોઈ દર્દીને તાવ છે એમ સમજવું એ એક વાત છે, ને તે ચોક્કસ કેટલો છે, તે તાવ માપનારી નળીથી-થર્મોમીટરથી-જાણવું એ બીજી વાત છે.

આપણા દેશની ખનીજસંપત્તિ વિષે કાંઈક સામાન્ય ખ્યાલ તેમ જ કાંઈક વિશેષ ખ્યાલ મેળવવા આપણે યત્ન કરીએ.

તે પહેલાં એક વાત સમજવા જેવી એ છે, લક્ષ્મી ચંચળ કહેવાય છે, તેમ આ સંપત્તિ પણ હમેશાં એકસરખી રહેતી નથી. જમીનની અંદર બનતી છાનીછાની પણ અદ્ભુત ક્રિયાઓથી આ સંપત્તિ ઉત્પન્ન થાય છે ખરી, પણ તેની ઉત્પત્તિના કે નાશના નિયમો હજી બરોબર સમજાયા નથી. એટલે જમીનની અંદરના એ ગૂઢ ફેરફારોથી આપણે છાતી ઠોકીને કહેતાં અચકી જઈએ કે અમારા દેશમાં આટલી સંપત્તિ તો છે જ; એની વધઘટનાં માપ થઈ શકે એમ નથી. વળી, તે ઉપરાંત બીજી એક વાત છે, આ વિષયને

જાણનારા ભૂસ્તરશાસ્ત્રીઓ, ખનીજશાસ્ત્રીઓ, ભૂગર્ભશાસ્ત્રીઓ વગેરે અંદાજ કાઢી શકે કે ફલાણી જમીનમાંથી ફલાણું દ્રવ્ય નીકળશે, ને તે આશરે કેટલું નીકળશે છતાં એ તો સ્પષ્ટ વાત છે કે, એકવાર તે દ્રવ્ય કાઢવા માંડયું એટલે જમીનમાંથી તો તે ઓછું થયું જ ને? પરિણામે રાતદિન ખાણોનું કામ ચાલુ રહે, ને તે દ્રવ્ય બહાર નીકળી જાય ત્યાર પછી, અમુક વર્ષે ખાણો પણ ખાલી થઈ જાય, અને ખનીજસંપત્તિ ખૂટી જાય. આ પ્રમાણે પૃથ્વીની ખાણો ઉપર કામ ચાલવા માંડયું, એટલે તે સંપત્તિ પ્રજાના હાથમાં તો આવી, પણ જમીનમાંથી તો કમ થઈ જ. વળી બીજી ખાણો જડે એટલે સંપત્તિ પાછી વધે. આમ ચાલ્યાં કરે એટલે ખનીજસંપત્તિ હમેશાં એકસરખી સ્થાયી રહે નહિ; આજે જેટલી આપણે જાણતા હોઈ એ તેટલી જ પચાસ વર્ષ ઉપર હતી અને તેટલી જ એક બે કે વધારે સદીઓ પહેલાં હતી અથવા તેટલી જ બે ચાર સદીઓ પછી પણ રહેશે એવું કદી બનતું નથી. માત્ર એ બધા સમયોની સરખામણી ઉપરથી કાંઈક ચોક્કસ ખ્યાલ બાંધી શકાય.

વળી આ ખનીજસંપત્તિની કુલ કીમત–રૂપિયા, આના, પાઈ લેખે–ગણીએ તો તે પણ બહારના બજારના ભાવ પ્રમાણે ફર્યા કરે છે. એટલે વજનની નજરે કોઈ વાર વધઘટ ન હોય, તોપણ કીમતની નજરે બહુ દેખાય : અથવા તેથી ઊલટું પણ બને. જેમ નીચે આપેલી હકીકત ઉપરથી સમજાશે કે કેરોસીન–પેટ્રોલ વગેરેની બાબતમાં ખાસ એમ બન્યું છે.

સરકારે આપણા દેશમાં 'જીઓલોજિકલ સર્વે ઓવ ઇંડિયા' એ નામથી હિંદની જમીનની, ખનીજ પદાર્થોની દૃષ્ટિએ, તપાસ કરવાને માટે પ્રવીણ માણસોને નીમ્યા છે. તેઓ પાંચ પાંચ વર્ષે એક-સામટો રીપોર્ટ પ્રકટ કરે છે. આમ સન ૧૮૯૮થી એમણે પાંચ રીપોર્ટ બહાર પાડ્યા છે, તેમાંના સન ૧૯૨૩ લગીના રીપોર્ટ ઉપરથી છેલ્લાં પાંચ વર્ષમાં જે જે ખનીજ પદાર્થો બહાર નીકળ્યા

તે માલૂમ પડે છે. આ પાંચે વર્ષના પદાર્થોની કુલ કીમત ઉપરથી સરેરાશ કાઢતાં, વાર્ષિક આંકડા નીચે પ્રમાણે થાય છે :–

ખનીજ	લગભગ કીમત રૂપિયામાં
૧. કોલસા	૧૩ કરોડ ૮૮ લાખ
૨. પેટ્રોલિયમ	૧૦ ,, ૫૫ ,,
૩. સોનું	૩ ,, ૧૫ ,,
૪. મેંગેનીઝ ધાતુ	૩ ,,
૫. મીઠું	૧ ,, ૪૨ ,,
૬. { સીસું ને સીસાની ધાતુ	૧ ,, ૨૨ ,,
ચાંદી	૯૬ ,,
૭. અબરક	૯૫ ,,
૮. સુરોખાર	૫૩ ,,
૯. { કલાઈ	૩૧ ,,
ટંગસ્ટન ધાતુ	૨૦ ,,
૧૦. લોખંડ	૧૭ ,,
૧૧. 'જેઈડસ્ટોન'	૧૭ ,,
૧૨. નીલમ અને માણેક	૯ ,,
૧૩. 'ક્રોમાઈટ' ધાતુ	૮ ,,
૧૪. 'મોનેઝાઈટ' રેતી	૪॥ ,,
૧૫. તાંબું	૪॥ ,,
૧૬. મેગ્નીસાઈટ	૨॥ ,,
૧૭. હીરા	૧ ,,
૧૮. ગ્રેફાઈટ	૪॥ હજાર

કુલ કીમત આશરે ૩૬ કરોડ ૯૦ લાખ રૂપિયા

આ આંકડાઓ વિષે થોડો ખુલાસો કરવાની જરૂર છે.

૧. હિંદના બધા ખનીજ પદાર્થોમાં કોલસા એ સૌથી જરૂ...

કીમતી છે એ વાત એટલી બધી નવી છે કે ઘણાએ તેથી અજ્ઞાત હશે. થોડાં વરસો ઉપર આપણે લગભગ બધો કોલસો બહારથી–બીજા દેશોમાંથી મંગાવતા અને તેથી આપણા ઉદ્યોગો બહુ પરાધીન રહેતા. સન ૧૯૨૪માં આપણે બે કરોડ ટન કરતાં પણ વધારે કોલસો ખાણોમાંથી બહાર કાઢ્યો, અને આ પ્રમાણે બ્રિટિશ શહેનશાહતમાં આપણે ગ્રેટ બ્રિટનથી જ બીજે નંબરે આવ્યા; દક્ષિણ આફ્રિકા, કૅનેડા તથા ઑસ્ટ્રેલિયાને આપણે પાછળ મૂકી દીધાં. છતાં બીજી તરફથી એ પણ યાદ રાખવા જેવું છે કે આમ આપણે બીજે નંબરે છીએ, તોપણ નાનકડું ગ્રેટ બ્રિટન એકલું આપણા કરતાં તેર–ચૌદગણો વધારે કોલસો દર વરસે બહાર કાઢે છે!

હિંદી કોલસો મોટે ભાગે ગોંડવાણાની ખાણોમાંથી ને મુખ્યત્વે ઝરિયા ને રાણીગંજની ખાણોમાંથી હાલ નીકળે છે: એકલા ઝરિયાની ખાણો આમાંનો જ અરધો–અરધ કોલસો પૂરો પાડે છે. આ બધી ખાણો બંગાળમાં છે.

આ વિષયના વિદ્વાનો કહે છે કે હજી પુષ્કળ કોલસો આપણી જમીન નીચે છે, એટલે વરસોવરસ કોલસો વધતો જ જશે. એક વિદ્વાનની ગણતરી તો એવી છે કે આગલાં વીસ વરસમાં આપણો કોલસો પાંચ કરોડ ટન જેટલો થશે, ને ૬૦ વરસમાં દસ કરોડ ટન થશે.

કોલસાની બાબતમાં જાપાન તથા દક્ષિણ આફ્રિકાના કોલસા સાથે આપણા કોલસાને ટક્કર ઝીલવી પડે છે. ખાણોના કામમાં ને વહીવટમાં સુધારો થાય, રેલવેનું ભાડું ઓછું થાય, કાચા કોલસામાંથી પકવેલા સારા કોલસા બનાવવાની સારી વિધિઓ ઉપયોગમાં લેવાય, અને વીજળિક બળનો વધારે વપરાશ થાય, તો આ કોલસાનો ઉદ્યોગ વળી વધારે ફાવશે.[૨]

૨. સરખાવો ડૉ. મેઘનાદ સાહનું હમણાંનું (૧૯૫૪ સપ્ટેમ્બર-ઑક્ટોબરનું) કથન કે દુનિયા માત્રમાં કોલસાનો દુકાળ પડવાની બહુ વકી છે.

૨ 'પેટ્રોલિયમ' નામ તળે બાળવાનું ઘાસતેલ—કેરોસીન મોગેરો વગેરેનું પેટ્રોલ, મચાઓમા પૂરવાનું ઘટ્ટ 'લુબ્રિકેટિંગ તેલ વગેરે બધા આવી જાય છે આ પદાર્થોની કીમત હાલ એટલી વધી ગઈ છે કે તે આપણે ત્યા બીજે નબર આવે છે, અને દસ વરસ પહેલા જેટલી કીમતનું પેટ્રોલિયમ આપણે વરસોવરસ કાઢતા તે કરતા હમણા લગભગ સાતગણી વધારે કીમતનું આપણા આકડાઓ ઉપરથી જણાય છે, પરંતુ ખરુ જોતા પેટ્રોલિયમનો જથ્થો કાઈ સાતગણો વધારે નીકળ્યો નથી, એ તો માત્ર બમણો જ વધ્યો છે' ને તે હવે સરેરાશે લગભગ વીસ કરોડ ગેલન થાય છે પણ અમેરિકા તથા રશિયા બંનેની આગળ, તેમ જ બીજા દેશોની આગળ પણ આ કાઈ વિસાતમા નથી, કારણ કે જગતની કુલ વાર્ષિક પેદાશનો ફક્ત ૧૨૦મો ભાગ જ (૦.૮૩ ટકા જ) હિંદને ફાળે આવે છે પણ વળી હિંદ એટલે (૧૯૨૩મા) બ્રહ્મદેશ એકલો'

૩ સોનાની ખાણો સોગામા મોટી મૈસુરની કોલારની ખાણો તરીકે જાણીતી છે વર્ષ દરમિયાન સોનાની નિકાસ ઓછી થઈ હતી અને હજી પેદાશ વરસ માનું કમ નીકળે છે આ પાચ વરસની સરેરાશ લગભગ ૪॥ લાખ આઉંસની છે અલબત્ત ઓસ્ટ્રેલિયા દક્ષિણ આફ્રિકા તથા મેક્સિકો વગેરે દેશો આપણા કરતા સોનામા ઘણા જ આગળ છે

૪ 'મેંગેનીઝ'ની ધાતુ તરફ ફરીએ તો વળી જુદુ જ સ્વરૂપ નજરે પડે છે સન ૧૮૯૯ની સાલથી આ ધાતુની બાબતમા આપણો દેશ આખી દુનિયામા અગ્રેસર થયો છે, અને સન ૧૯૧૭-થી ૧૯૨૫ સુધીમા પ્રથમ પદ આપણે ખોયુ હતું તે છતા તે કાળ પછીથી, લડાઈના અવસરમા, બ્રાઝિલની સખ્ત હરીફાઈની સામે આપણે તે પ્રથમ પદ પાછુ મેળવ્યુ છે લગભગ ના લાખ ટન મેંગેનીઝની ધાતુ હમણા વરસોવરસ નીકળે છે, છતા એમ કહ

તરફ—આ પદાર્થ જમીન ઉપરથી મળી આવે છે; તે બહુ નહિ છતા ઘણો ઉપયોગી છે.

૯. ટંગસ્ટનની ધાતુ હવે બહુ કીમતી ગણાવા લાગી છે. એના ઘણા ઉપયોગોમાં મુખ્ય એ છે કે વીજળીના દીવામાં જે ઝીણા તંતુઓ 'બળે છે' તેની બનાવટમાં, તેમ જ ખાસ કરી અતિ કઠણ પોલાદની બનાવટમાં તે બહુ કામ લાગે છે. આપણે ત્યાં બ્રહ્મદેશમાં તેની ખાણો છે. પહેલી લડાઈ દરમિયાન, સન ૧૯૧૭માં, ૪॥ હજાર ટન જેટલી તે ધાતુ નીકળી હતી. પણ હવે તે ઓછી થઈ છે. અને ૧૯૨૩માં માત્ર ૮૭૨ ટન જ નીકળી છે. હલાઈમાં વૃદ્ધિ થઈ છે, ખરી, પણ તે ૧૩૮ ટનની સરેરાશે પહોંચી છે.

૧૦. જો કે યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ તેમ જ કેટલાક યુરોપીઅન દેશોના પ્રમાણમાં આપણો લોખંડનો ઉદ્યોગ મોટો ન કહેવાય, તોપણ આપણા દેશમાં તો લોખંડ અને પોલાદના કારખાનાં બહુ મહત્ત્વનું સ્થાન લે છે, એ સૌ જાણે છે. પહેલી લડાઈની શરૂઆત થઈ ત્યારે આ ઉદ્યોગ નબળી દશામાં હતો; લડાઈમાં એણે સારા દિવસો દેખ્યા પણ તે પૂરી થતાં પાછી પરદેશી હરીફાઈ આગળ તે નમવા લાગ્યો. પણ હમણાં કાંઈક સુધારો દેખાય છે. સરકારે ટેરિફ બૉર્ડ નીમીને પોલાદના ઉદ્યોગને લગભગ ૬૦ લાખ રૂપિયાની ગ્રાન્ટ આપી તાત્કાલિક રક્ષણ આપ્યું છે, તેથી સન ૧૯૨૭ના માર્ચ લગી તો એને માથે બહુ ભય નથી.

૧૧. '**જેઈડ-સ્ટોન**'માં કાંઈ ફેરફાર થયો નથી. [illegible] હંડ્રેડવેટથી કાંઈક વિશેષ પ્રતિવર્ષ તે નીકળે છે. માત્ર બજારમાં ભાવ ચઢ્યા છે એટલે તેની કીમત વધારે સારી ઊપજે છે. આ ઘેરા લીલા રંગનો પારદર્શક પથ્થર છે અને શિલ્પકામમાં તેમ જ આભૂષણમાં ઉપયોગી તથા કીમતી છે.

૧૨. 'ક્રોમાઇટ'માં ક્રોમમિય નામની ધાતુ આવે છે, જેમાંથી પોટેશિયમ બાઇક્રોમેટ નામનો મશહૂર ક્ષાર બને છે; એ ધાતુ પોતે લોહ વગેરેની સાથે ભેળવવામાં આવે છે, ને તેમાંથી જે પોલાદ બને છે ને અતિશય કઠણ ને ઘસાઈ ન જાય એવું હોય છે. જેના ઉપર બહુ ઘસારો આવતો હોય તેવાં ઓજારો તથા યંત્રોના તેવા ભાગો બનાવવામાં તે ખાસ વપરાય છે. આ ધાતુની શોધ આપણે ત્યાં લગભગ સન ૧૯૧૨ના શુમારમાં થયેલી છે એમ મને ખ્યાલ છે. સદ્‌ભાગ્યે વરસોવરસ તે વધારે ને વધારે જથ્થામાં નીકળતી જાય છે, ને તે મોટે ભાગે બલુચિસ્તાનની ખાણને લીધે છે. પહેલાંના પાંચ વરસમાં ૨૩,૦૦૦ ટનની સરેરાશ હતી, ત્યારે આ પાંચ વરસમાં ૩૫,૦૦૦ ટનની સરેરાશ આવે છે. કાપડને ખાળી રંગવામાં પોટેશિયમ (કે સોડિયમ) ક્રોમાઇટ બહુ વપરાય છે.

૧૩. 'મોનેઝાઇટ' નામની રેતી થોડાં વરસો ઉપર ત્રાવણકોરનાં સંસ્થાનમાંથી હાથ લાગી હતી. તેમાંથી થોરિયમ તથા સીરિયમ નામની બે મહત્ત્વની પણ વિરલ ધાતુઓ નીકળે છે; જેનો ઉપયોગ ગેસના દીવાના 'મેંટલ' બનાવવામાં થાય છે એ એક ઇતિહાસની વાત છે કે પ્રથમ જર્મન સાહસ ને જર્મન બુદ્ધિએ હિન્દનો આ ઉદ્યોગ હાથ કર્યો હતો, અને લડાઈ શરૂ થઈ ગયા પછી પણ કેટલાક સમય લગી આ રેતીના ઢગલેઢગલા જર્મનીને અંગ્રેજ સરકારે લઈ જવા દીધા છે! કેવળ એ રેતીના ઉપયોગના અજ્ઞાનથી જ! છેવટે અંગ્રેજ રસાયણશાસ્ત્રીઓએ 'સદ્‌ગ મેંટલ' બનાવનારી અંગ્રેજ કંપનીઓએ પાર્લામેન્ટમાં અંગ્રેજ સરકારની આંખ ઉઘાડી, ત્યારથી અંગ્રેજોના હાથમાં તે ઉદ્યોગ આવ્યો છે. ઘણા ખરા ખનીજ પદાર્થોની પેઠે આ રેતી પણ એમને એમ (કાચી હાલતમાં) વહાણમાં ચઢે છે, ને તેમાંથી જોઈતી ધાતુઓ જુદી પાડવાનું તથા તેના શોધનનું કામ હિંદમાં થતું નથી! સન

૧૯૧૯માં ૨૦૦ ટન જેટલી નીકળતી હતી તે આ પાંચ વરસોમાં હવે ૧૨૫ ટનને સરેરાશે આવી ગઈ છે!

૧૪. 'મૅગ્નીસાઈટ'ની મુખ્ય ખાણ મદ્રાસની પાસે સાલેમમાં છે. એમાંથી 'મૅગ્નીશિયમ કાર્બોનેટ' નામનો ક્ષાર મેળવાય છે, જે બહુ સુંવાળો ને બારીક થઈ શકે છે. એટલે દંતમંજન, ચામડી ઉપર વાપરવાના પાઉડરો વગેરેમાં તેમ જ બીજાં કેટલાંક કામમાં વપરાય છે.

ઉપરનાં કોઠામાં ન આવેલી એવી એક ધાતુ 'બૉક્સાઈટ' નામની છે, જેમાંથી વીજળીની મદદથી આપણી જાણીતી એલ્યુમિનિયમ ધાતુ જુદી પડી શકે છે. એનો પાંચ વરસનો સરેરાશ માત્ર સવા પાંચ હજાર ટનનો હતો અને સન ૧૯૨૩માં ૬॥ હજાર ટન હતો. તેમાંથી સન ૧૯૨૪માં ૨૩૨૨૮ ટન જેટલો ઉછાળો એણે માર્યો છે, તે મુખ્યત્વે આપણા ખેડા જિલ્લાને જ આભારી છે.

અંતમાં એક વાત ઉમેરવી જોઈએ. આપણા દેશમાં હજી ઘણા પ્રદેશો એવા પડ્યા છે—ખાસ કરીને દેશી રાજ્યોની સરહદમાં—જેઓની તપાસણી ખનીજોની દૃષ્ટિએ તેમ જ જંગલોની દૃષ્ટિએ હજી થઈ જ નથી અથવા થઈ હોય તોપણ તેમાંથી લગભગ કશું બહાર કાઢવામાં આવ્યું નથી. એ કારણથી આપણે આશા રાખી શકીએ કે, ભવિષ્યમાં આપણા દેશની ખનીજસંપત્તિની વધારે શોધ થશે ને દેશ વધારે સમૃદ્ધ પણ થશે.

[1] સન ૧૯૨૩ની સાલના (એટલે ૧૯૧૮–૨૩ના) ઉપરના રીપોર્ટ ઉપર આજે તો બેસી રહેવાય નહિ. એ રીપોર્ટ આજે (૧૯૫૪માં) ત્રીસ વર્ષ જૂનો થઈ ગયો અને એનું મૂલ્ય હવે મોટે ભાગે ઐતિહાસિક છે. વળી હવે બ્રહ્મદેશ, બલુચિસ્તાન ને પાકિસ્તાન જેમાંથી કેટલાંક મહત્ત્વનાં ખનીજો હિંદને મળતાં હતાં, તે હવે હિંદની બહાર ગયાં અને એ સર્વ ખનીજો જાણે આપણે ગુમાવ્યાં જ છે! હાલમાં મારા એક મિત્ર (જે કાશીની હિંદુ યુનિવર્સિટિના ભૂતપૂર્વ અધ્યાપક છે તે) પ્રો. નાગર-

મૈસુરની સોનાની ખાણ[1]

એક મુલાકાત

મૈસુર રાજ્યની કોલરની સોનાની ખાણોની મુલાકાત લેવા હું બહુ વખતથી આતુર હતો.[2] સન ૧૯૧૧થી ૧૯૧૩ સુધી. જ્યારે હું બેંગલોરમાં તાતાના 'ઇન્ડિયન ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ સાયન્સ'માં ભણતો હતો તે વખતે મારા મિત્રોની સાથે ત્યાં જવાને માટે બે વાર પરવાનગી મેળવી હતી, પરંતુ અનિવાર્ય સંયોગોને લીધે તેઓની સાથે હું જઈ શક્યો નહોતો. તેથી ૧૯૧૯ના ઉનાળાની આગ્રાની રજા દરમ્યાન હું જ્યારે પાછો આ ઇન્સ્ટિટ્યૂટમાં કામ કરવા આવ્યો ત્યારે આ ખાણો જોવા તરત પ્રયાસ કર્યો. અહીંના એક પ્રોફેસરની મારફત પરવાનગી મેળવી અને તા. ૭મી જૂનનો દિવસ નક્કી થયો.

૧. બેંગલોરથી કોલર

અમે ૭ જણા હતા. અમારે પ્રાતઃકાળમાં ૭.૨૦ વાગે બેંગલોર છાવણી('કેન્ટોન્મેન્ટ')ને સ્ટેશનેથી નીકળતી મદ્રાસ ઍન્ડ સધર્ન મરાઠા રેલવેની ગાડીમાં નીકળવાનું હતું. અમે સૌ ઇન્સ્ટિટ્યૂટના વિદ્યાર્થી-નિવાસગૃહમાં રહેતા હતા, ત્યાંથી આ સ્ટેશન સહેજે ચાર માઇલ દૂર હતું. તેમ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ પોતે બેંગલોર શહેરથી પણ એટલું દૂર છે કે આ સ્થળે કોઈ વાહન તૈયાર હોતું નથી, ને પરોઢિયે એટલું વહેલું શહેરથી બેચાર માઇલ જેટલે આઘેથી કોઈ લઈને આવે એ પણ અસંભવિત હતું, તેથી અમે

---

૧. પ્રથમ પ્રકટ 'સમાલોચક', ૧૯૧૯, જુલાઈ ૩૫૪ અને ઑગસ્ટ ૪૩૪.

૨. 'આખા હિંદમાં સોનું પેદા કરનાર સૌથી મહત્ત્વની જગ્યા તે કોલરની સોનાની ખાણો છે. જગતની ઊંડામાં ઊંડી એવી કેટલીક ખાણો અહીં છે. સન ૧૯૫૦ લગીમાં લગભગ ૧૨૦ કરોડ રૂપિયાનું સોનું અહીંથી નીકળ્યું છે.' ૩૮મી ઈન્ડિયન સાયન્સ કૉંગ્રેસની માર્ગદર્શિકા, ૧૯૫૧.

ચાનતા જ જવાના હતા એટલે અમારે ૭ વાગે મોડામાં મોડુ નીકળવું જોઈએ એમ હતું'

વિદ્યાર્થીઓના નિવાસગૃહના જીવનથી જેઓ થોડાઘણા પરિચિત હશે તેઓને આશ્ચર્ય નહિ લાગે કે અમારા ૭ જણમાંથી એક જણ રાતમાં જ જાગ્યો ને ઊઠવાનો વખત થયો હશે કરીને એણે બીજાને જગાડ્યો સ્વાભાવિક રીતે કેટલા વાગ્યા, એ પ્રશ્ન થયો પરંતુ બધામાંથી કોઈની પાસે ઘડિયાળ ન હોવાથી, આ મહત્ત્વના પ્રશ્નનો નિર્ણય કરવા તેઓ બધા ત્રીજાની ઓરડી આગળ આવીને એનું કારણ રોકવા લાગ્યા પરંતુ પાન કરીને બંગાળી હતો—કલકત્તા યુનિવર્સિટિનો એમ એસસી ને માનનો જરા નશેરો હતો અને તે કારણથી હોય કે બીજા કોઈ હેતુથી હોય પોતાની ઓરડીમાં તે એક મોટો શંખ રાખતો ને વારંવાર ફૂંકતો આ પ્રમાણે અત્યારે શંખના ઘોરથી બારણા ઉપરના અવાજથી તેમ જ ખૂમાખૂમથી પણ ત્રીજા જે પંજાબી લાલા હતા એમની ઊંઘ ઊડી તો ખરી પણ થોડી વાર પછી જ શંખ ફૂંકનારને ખબર પડી કે સૂનાર જાગ્યો છે કેટલા વાગ્યા એમ પૂછતા લાલાજીએ વીજળીનો દીવો પ્રગટાવી 'લગભગ ચાર વાગવા આવ્યા છે' એમ જણાવ્યું.

આ જવાબથી બંગાળી મહાશય તથા એમના સાથીને—જે મેંગલોરમાં જન્મેલ પણ હવે મૈસુરનિવાસી થયેલો મદ્રાસ યુનિવર્સિટિનો ગ્રેજ્યુએટ હતો તે બંનેને ખાતરી થઈ કે આપણે વખતસર ( ) ઊઠ્યા છીએ બહાર વરસાદ ઝરમર ઝરમર પડતો હતો આખી રાત પડેલો, એટલે ઠંડક ઘણી જ હતી પછી લાલાજીને ઊઠવાનું કહી તેઓ બંને બીજાઓને જાગૃત કરવા લાગ્યા આ મુશ્કેલ કામને માટે પણ વખત પૂરતો હતો એટલે નિરાંતે એક પછી એક દરેકની ઓરડી આગળ—પછી તે અમારા છમાંનો એક હોય કે ન પણ હોય, પરંતુ અસમાનિ પક્ષપાતથી તેઓ લગભગ દરેક જણની ઓરડી આગળ ગયા ને જ્યારે અંદર સૂનાર દીવો પ્રગટાવે ત્યારે જ એ જાગૃતિ

સંજ્ઞા માનીને આગળ વધવા લાગ્યા.

મારી આંખ પણ ૩ા વાગે ઊઘડી હતી, પણ તેઓના જેટલી સમાજસેવાની તીવ્ર બુદ્ધિ નહિ હોવાથી, તેમ કદાચિત્ નિદ્રાની કાંઈક વધુ કદર હોવાથી, સવાચાર પછી ઊઠીશ એમ કરી સૂઈ રહ્યો હતો; ત્યાં તો મારી બારી આગળ શંખ ને વાંસળી બે વાગવા માંડ્યાં! આખરે 'થેન્ક્ યુ' ('ઉપકાર થયો') કહી મેં એમને વિદાય કર્યાં.

આમ કરતે કરતે અમારી મંડળી નાહી ચાનાસ્તો લઈ આખરે ૭ વાગતે નીકળવાને તૈયાર થઈ. વરસાદ બંધ રહેશે એમ આશા રાખી હતી, પણ એ આશા ઇંદ્ર રાજાએ સાંભળી નહિ હોય–કે કાં તો કોઈ અગમ્ય 'સેન્સર'ને લીધે એમને પહોંચી નહિ હોય. એટલે છેલ્લી ઘડીએ કેટલાકોએ છત્રીની ખોળંખોળા કરી–કારણ કે દરેક જણ, ખાસ કરીને તે વિદ્યાર્થી હોય તો, છત્રી રાખવાની જરૂર જોતો નથી. કેટલાકે ફરી ઊંઘી ગયેલાઓને ઉઠાડી એમની છત્રીઓ માંગી લીધી. એમ છેવટે અમે છાવણી સ્ટેશન તરફ ઝડપમાં નીકળી પડ્યા.

વરસાદ ધીમો ધીમો ચાલુ હતો. આમ તો બૅંગલોરની હવા જ પર્વત ઉપરની હોય તેવી મઝાની ખુલ્લી ઠંડી હોય છે અને પ્રાતઃકાળના ઉજાસમાં ભીની લીલોતરી, લીલાં વૃક્ષોની ઘટાઓ, લાલ માટીવાળા ઊંચાનીચા પ્રદેશો એ સર્વથી બનેલાં મનોહર દસ્યોએ અમારી ચાર માઈલની મજલ ખૂબ આનંદભરેલી બનાવી દીધી. બૅંગલોર છાવણીનું સ્ટેશન અંદરથી બહુ જ સાંકડું ને નાનું છે ને અત્યારે ભીડ ઘણી હતી. ગાડી જરા મોડી થઈ પરંતુ સાવધતાથી તેમ જ અમારા સભ્ય પહેરવેશથી–કેટલાકની અંગ્રેજી ટોપીથી–અમે ૭ જણાઓએ એક આખું '૨૨ માણસો બેસે' એવું ખાનું રોકી લીધું! અમે સુખમાં હતા, પણ, સેકન્ડ ક્લાસ સહિત, બીજા બધા ડબા ઠસોઠસ ભરાયલા હતા. અમારા ખાનામાં કોઈએ આવવાનો પ્રયત્ન પણ ન કર્યો એ જોઈ જરા આશ્ચર્ય થયું. પણ તેની અમારે ફરિયાદ ન

હતી વિદ્યાર્થીઓ પારકાનેા કે વાયદાનેા કેટલેા વિચાર કરે છે તે તેા મશહૂર છે'

છાવણી સ્ટેનનથી ઊપડ્યા પછી, બેંગલેારની અગ્રેજી તથા ખ્રિસ્તી વસ્તીના લત્તાઓ, શેાભીતા મનેાહર બગલાઓ, સ્વચ્છ એક સરખા રસ્તાઓ, ગૃહ-ઉદ્યાનેા વગેરે જોવામા ઘણી મઝા પડી રસ્તામા આવતા સ્ટેશનેાના નામના પાટિયા ઉપર અગ્રેજી ઉપરાત બીજી ભાષાઓ પણ હતી, એ વિષે પણ વારવાર રમૂજી તર્કો તથા તકરારેા થતા ૯ ૧૦ વાગે બેારિ ગ પેટ સ્ટેશન આવ્યુ-અથવા વસ્તુત અમે એ સ્ટેશને આવ્યા અમારી ગાડી સીધી મદ્રાસ જતી હતી, એટલે અમારે તે બદલીને 'કેાલર ગેાલ્ડ ફીલ્ડ રેલવે' મા બેસવાનુ હતુ તે તૈયાર જ ઊભી હતી એમા બેસ પછી થેાડી વારે તે ઊપડી, પણ એની ઝડપ બહુમા બહુ તેા કલાકના ૧૫-૧૭ માઈલની હતી, ઘણી વાર તેા તેથી ય અર્ધી થઈ જતી

લગભગ ૧૦ વાગતે 'Nine Reefs'-'નવ સેરેા' નામનુ સ્ટેશન દીઠુ કેાલરની સેાનાની ખાણેાનેા પ્રદેશ શરૂ થયેા એની સાબિતી આસપાસના કેટલાક મકાનેા તથા સચાકામ વગેરેના દેખાવથી મળી ચૂકી અહીથી જેવા અમે આગળ વધ્યા કે તરત કારખાનાઓ, ખાણના મેાઢા ઉપર ઊભા કરેલા ઊચા ઊચા લેાખડના સચાઓ, ખાણમાથી નીકળેલા પથ્થરેાના તથા ઝીણી આસમાની રગની રેતીના પ્રચડ ઢગલાઓ, વચ્ચે વચ્ચે સરસ બાગબગીચાવાળા બગલાઓ તથા સેકડેા એકસરખા ઝૂપડાઓની હારની હાર વગેરે ઝડપમા નજરે પડવા લાગ્યા એટલામા તેા 'ઉર્ગામ' કરીને બીજુ સ્ટેશન આવ્યુ ત્યાથી આગળ વધ્યા એટલે 'ચેમ્પિઅન' નામનુ સ્ટેશન આવ્યુ જે ગૃહસ્થ અમને ખાણેા બતાવવાના હતા તેઓ અહી અમને મળ્યા અમારે તે પછીના-છેક છેલ્લા-સ્ટેશને ઊતરવાનું હતુ આ સ્ટેશનનુ નામ 'મારીકુપ્પ' હતુ અમે ૧૦ા વાગે ત્યા ઊતર્યા

૨. ખાણની અંદર જમીનથી ૪૦૦૦ ફીટ નીચે

આખો રસ્તો અમે ઘણી મઝા કરી અને હવે આ નવીન સ્થળ જોઈને અમે થાક-બાક સૌ ભૂલી ગયા ને પુષ્કળ આતુરતાથી અમારા યજમાનની સાથે નીકળ્યા. એ ગૃહસ્થ મૈસુર રાજ્યના એક અમલદાર હતા; ને બધી ખાણોના 'સબ-ઈન્સ્પેક્ટર' હતા. ખાણોમાં થતા અકસ્માતોની તપાસ કરવી તથા રાજ્યે ઘડેલા કાયદાઓ ખાણ ચલાવનારી કંપનીઓ બરાબર પાળે છે કે નહિ તે જોવું એ એમનું કામ હતું. સાંજ સુધીમાં તો એમનું બહુ સારું ઓળખાણ થયું તથા એમના તરફ અમને આભાર ને આદર ઉત્પન્ન થયાં.

અમારી ટોળીમાં સૌ રસાયનના અભ્યાસી હતા. ગ્રેજ્યુએટો, જુદી જુદી યુનિવર્સિટિના, ઈન્સ્ટિટ્યૂટમાં જુદા જુદા વિષયો ઉપર કામ કરતા અને લગભગ સૌ જુદી જુદી માતૃભાષા બોલતા હતા. બંગાળી, પંજાબી, ને એક જન્મથી નહિ પણ નિવાસથી મૈસુરીઅન થયેલા વિષે તો હું કહી ચૂકયો છું: ચોથો મૈસુર યુનિવર્સિટિનો બી. એ. અને 'પક્કો મૈસુરીઅન' હતો, એટલે ત્રીજો ને ચોથો એ જણ કાનડી બોલતા હતા. પાંચમો મેંગલોરનો હતો પણ તેની માતૃભાષા તૂળુ હતી—જે લગભગ એક બોલી જ છે, લખાતી વંચાતી ભાષા નથી. લખવા વાંચવા માટે કાનડી સાધારણ રીતે વપરાય છે. એ ત્રણ જણા કાનડીમાં વાત કરી શકતા, ને બાકીના અમે ત્રણ હિંદુસ્તાનીમાં વાત કરતા—જો કે મોટે ભાગે અંગ્રેજી જ વપરાતી ને તેમાં સૌ ભળી શકતા.

ખાણનું કામ અમે જે ક્રમમાં જોયું તે ક્રમ જોવાની સગવડને લીધે ચાલુ કર્યો હતો. પરંતુ આ કામની બરાબર સમજ પડે તે માટે આ લેખમાં સોનાના 'જીવન'નો જે ક્રમ હોય છે, તે પ્રમાણે વર્ણન કરીશ. અમે દીઠું એ ક્રમમાં નહિ.

ખાણોનું વર્ણન વાંચ્યા પછી, ચિત્રો નિહાળ્યા પછી પણ, તેનો

ખરેા ખ્યાલ આવતેા નથી, એમ અમને જોયા પછી લાગ્યુ, એટલે વાંચનારને પણુ પૂરેપૂરેા ખ્યાલ આ નાનકડા સ્મરણ લેખ ઉપરથી આવશે એ આશા મેં રાખી જ નથી. ફક્ત કાંઈક ખ્યાલ આવે–સત્યના કાંઈક અંશનું દર્શન થાય–તેા તે પણુ ઓછુ નથી.

અમે ૧૦ા વાગે સ્ટેશનેથી નીકળ્યા ને પાછા લગભગ ૨ાા વાગે આવ્યા ' તે છતાં કેટલીક અગત્યની વસ્તુએા પણુ–અમારા ભેામિયાની સગવડને ખાતર–છેાડી દેવી પડી હતી. લગભગ ૪ાા કલાકનું ચાલવુ તથા ફરવુ–અને તેમાં પણુ ખાણુના મુખ્ય ભાગ જ જોવા–એટલે એક જ ખાણુના આખા કામનેા વિસ્તાર કેટલેા હશે તેની કાંઈક સમજ પડશે.

ધાતુએા પૃથ્વીની ઉપર અથવા અંદર બે પ્રકારના રૂપમાં મળી આવે છે. કાં તેા તે બીજાં તત્ત્વેા તથા પદાર્થો સાથે રાસાયનિક રીતે મળી ગઈ હેાય છે અથવા તેા તે પેાતાના શુદ્ધ રૂપમાં જ હેાય છે. સેાનું મેાટે ભાગે શુદ્ધ જ હેાય છે, જો કે કેટલેક સ્થળે એની સાથે સીસું, ચાંદી, લેાઢું અથવા 'ટેલુરિઅમ' નામની ધાતુ રાસાયનિક રૂપે મળી ગયાં હેાય છે. કેાલરની ખાણેામાં સેાનું શુદ્ધ રૂપે જ છે, એટલું જ નહિ પણ 'ક્વેાર્ટ્ઝ'[3] જાતના બિલકુલ શ્વેત સ્ફટિકેામાં એના ઝીણા રજકણેા, અથવા કેટલીક વાર તેા એની લાંબી નસેા, સ્પષ્ટ દેખાય એમ હેાય છે. કેટલાક સ્થળેામાં આ 'ક્વેાર્ટ્ઝ' પથ્થરને બદલે ગંધક વગેરેવાળા પથ્થરેાનેા ભેગ હેાય છે, તેમાંથી સેાનું જુદું કરવુ વધારે મુશ્કેલ પડે છે. આ ખાણેામાં તેા પથ્થરમા સેાનાની આનાદ રેખાએા સુંદર નસેા જેવી જણાય છે, ને તે પ્રમાણે તે રેખાની પૂંઠે પૂંઠે જવાય એમ મજૂરેા ખેાદતા જાય છે. તેમ કરતાં કરતાં કેટલેક સ્થળે એક માઈલથી પણ વધારે ઊંડું ખેાદવુ પડ્યું છે. એટલે બધે નીચે જવાને, ખેાદવાને, ખેાદી કાઢેલેા કચરેા તેમ જ ધાતુને ઉપર ચઢા

૩. Quartz, શુદ્ધ રેતી.

વવાને, વગેરે કામને માટે બહુ અટપટું સંચાકામ ગોઠવવું પડે છે.

અમે કેટલાક સુંદર સુવર્ણરેખના પથ્થરના નમૂનાઓ દીઠા: મોટો ભાગ 'ગ્રેનાઈટ' જેવા દેખાવનો હતો. તેમાં સોનાના રજકણો તારાઓની પેઠે ચમકતા હતા. કેટલાકમાં એ નજરે ન દેખાય એવા બારીક હોય છે. કેટલાક ખાસ નમૂનાઓ પણ એકઠા કરી રાખ્યા હતા, જે દૂધ જેવા શ્વેત ક્વોર્ટ્ઝના સ્ફટિક હતા ને તેમાં અતિ સ્પષ્ટ સુવર્ણરેખાઓ તરી આવતી હતી. આ અસાધારણ સારા નમૂના બહુ આકર્ષક દેખાતા હતા.

ખાણના મોઢા ઉપર એક જબરદસ્ત મકાન હતું. દરવાજે પંજાબી પહેરેગીરો હતા. થોડી થોડી વારે મજૂરોનું ટોળું ખાણમાંથી છૂટું થઈ ને ધસી આવતું, પણ દરવાજા આગળ તરત હારબંધ ગોઠવાઈ જતું. દરવાન દરેકને લગભગ નગ્ન કરીને ઝડતી લેતો–મોં, બગલ, સાથળ, ટોપી, ફાળિયું વગેરેમાં કોઈ જગ્યાએ સોનું સંતાડ્યું નથી એની ખાતરી કરી લેતો. કુદરત તથા વિજ્ઞાનના મોહરસથી આકર્ષાયેલાં અમારાં ચિત્તને દુનિયાના વ્યવહારીપણાની આ ઝડતીના દર્શને પહેલો આઘાત કર્યો.

ઉપરથી ખાણમાં ઊતરવાને તેમ જ નીચેથી ઉપર આવવાને મોટા 'લિફ્ટ' હોય છે. કોઈ ઠેકાણે તે વીજળીથી તો કોઈ ઠેકાણે વરાળયંત્રથી ચાલે છે. અમે યંત્રઘરમાં 'એંજિન–હાઉસ'માં ગયા. એક ખાસ બનાવેલ ખુરશી ઉપર ડ્રાઈવર બેઠો હતો. આખા જગતના કલ્યાણનો ભાર જાણે એને શિરે હોય તેમ તે સ્થિર ગંભીર મૂર્તિવત્ બેઠો હતો. એટલામાં 'ટનટન' બે ટકોરા થયા. એકદમ–પણ બહુ જ સાવધાનતાથી–યંત્ર માફક એનો હાથ હાલ્યો, એક કળ દબાઈ, એકદમ યંત્રો ફરવા લાગ્યાં; મોટું પ્રચંડ 'રાવણ–પૈડું', જેની ઉપર પોલાદની નળીનાં ગૂંથેલાં, પાંચછ આંગળ પહોળાં, એવાં મજબૂત દોરડાં વીંટાળેલાં હતાં, તે ફરવા માંડ્યું. અમને કહેવામાં આવ્યું કે 'લિફ્ટ' ચાલતા થયા છે. બે લિફ્ટ હતા તે વારાફરતી ઉપરનીચે

જતા. એક ઉપરથી ઊતરવા માંડતો તેજ વખતે બીજો નીચેથી ઉપર ચઢતો. યંત્રની ઝડપ ધીમે ધીમે વધી. ડ્રાઈવરના મોં સામે જ બે મોટાં કાળાં ગોળ ઘડિયાળ જેવાં, પણ એક જ કાંટાવાળાં, યંત્રો હતાં. તેના ઉપર જુદે જુદે સ્થળે O, ૨૫, ૩૨, અને B. એમ લખેલું હતું. કાંટાઓ તે ઉપર ફરતા હતા. બન્ને લિફ્ટ ગમે તે ક્ષણે ક્યાં છે તે આ ઘડિયાળ બરોબર બતાવતું, ને તે જ ડ્રાઈવરનો મુખ્ય આધાર હતો. જ્યારે લિફ્ટ મથાળે હોય ત્યારે કાંટો O ઉપર હતો. ૨૫ ઉપર આવ્યો ત્યારે ૨૫૦૦ ફીટ અર્થાત્ લગભગ અર્ધો માઈલ નીચે ઊતરી ચૂકેલો હોય. તેમ ૩૨ એટલે ૩૨૦૦ ફીટ. એ બે સ્થળે બે સ્ટેશનો હતાં. એથી ય નીચે B એટલે છેક તળિયું (Bottom) હતું. જે અહીં લગભગ ૪૦૦૦ ફીટ ઊંડું હતું. જ્યાં જ્યાં આ કાંટો હોય તે ઉપરથી લિફ્ટની તે ક્ષણની સ્થિતિ એક જ નજરે જોઈ શકાતી હતી.

ડ્રાઈવરનું કામ બહુ જ ગંભીર જોખમદારીનું છે. દરેક લિફ્ટમાં ઓછામાં ઓછા પચાસ માણસો હોય છે. આવી રીતે બન્ને લિફ્ટ કલાકની અંદર કેટલી ય વાર ચઢ–ઊતર કરે છે. જે સ્થળે લિફ્ટ રોકાવાનો હોય તે સ્થળ પાસે આવતાં બહુ જ ધીમેથી ઉતારે છે. કહે છે કે એક ડ્રાઈવરે શરાતનમાં લિફ્ટને ઝપાટાબંધ ઊતરવા દીધો, ને તળિયું પાસે આવવા છતાં પણ ઝડપ ધીમી ન કરી. પરિણામે આખો લિફ્ટ—જે ગુરુત્વાકર્ષણથી વધતી જતી ઝડપથી નીચે ઊતરતો હતો—તે ખાણના તળિયામાં એવા જોરથી ભટકાયો કે તેનો કેટલોક ભાગ જમીનની અંદર પેસી ગયો, ને કેટલાં ય માણસોને સખ્ત ઈજા થઈ: ડ્રાઈવરને મોટા દંડનો તથા જેલયાત્રાનો લાભ મળ્યો. પણ અમે જેને દીઠો હતો તેની હુશિયારી તથા કાળજીનાં વખાણ થતાં હતાં. એના દેખાવ ઉપરથી જ એ બહુ ગંભીરપણે કામ કરતો હતો એ તો સાફ જણાતું હતું. યંત્રરચનાની ખૂબી એવી છે કે એંજિન કહીં, ખાણનું મોઢું કહીં ને ખાણનું તળિયું કહીં: છતાં બહુ જ

સારી રીતે સંજ્ઞાઓ વગેરેથી બધી જગ્યાવાળાને બધી માહિતી મળતી હતી.

પછી અમે લિફ્ટ પાસે ગયા. દરેક લિફ્ટ બે માળનો હતો એટલું નવું હતું. દરેકમાં ૨૫ મજૂરો રહેતા. મને લિફ્ટ પ્રમાણમાં નાના લાગ્યા, પણ એકમાંથી નીકળતા મજૂરોને ગણવા બેસતાં ૨૩ ગણ્યા! છતાં અમે તો નવ જણા જ એકમાંથી ઊતર્યા, અને તો યે અમને જરા ભીડ જણાઈ. આ બે માળવાળા બે લિફ્ટ જેમ માણસોને માટે હતા, તેમ તેની બીજી તરફ બે બીજા લિફ્ટ હતા; તે પણ એવી જ રીતે ચઢ-ઊતર કરતા હતા, ને તે ખાણમાંથી નીકળતી ધાતુ, પથરા વગેરેને ઉપર ચઢાવતા, તથા ખાણમાં બીજી જે સામગ્રી લાકડાના પાટડા, હથિયારો, ચૂનો વગેરે જોઈએ તે નીચે ઉતારતા.

સાધારણ 'હાઈડ્રોલિક લિફ્ટ'નો અમને અનુભવ હતો, પરંતુ તેમાં તો ૨૫-૫૦ કે બહુમાં બહુ તો ૧૦૦ ફીટથી વધારે ચઢ-ઊતર કરવાનો સંભવ આપણાં શહેરોમાં હોતો નથી. અમેરિકાનાં ગગનચુંબી મકાનોમાં તે સંભવ હોય છે, પરંતુ ત્યાં ય આટલું અંતર હોતું નથી. અમારે ૩૨૦૦ ફીટ નીચે ઊતરવાનું હતું: છતાં અમને ત્રણચાર મિનિટથી વધુ વખત ન લાગ્યો. લિફ્ટને ઊતરવાનો જે રસ્તો હતો, જેને 'શેફ્ટ' (shaft) કહે છે, તે બધી પાસથી મજબૂત ચૂનાકામથી બાંધેલો હતો: ને એ ગોળાકાર કોઠીમાં ઊતરતાં નવીન મઝા અમે ચાખી. થોડી વારમાં ૨૫૦૦ ફીટ આગળનું સ્ટેશન, દીવાઓ, માણસો વગેરે અમારી નજર આગળ ઝબકી જતાં રહ્યાં-'ઉપર ચઢી રહ્યાં.' એક ખાસ શારીરિક અનુભવ સૌને એ થયો કે કાનમાં જાણે ખૂબ જોરથી દબાણ થતું હોય-જાણે કાન બહેર મારી જતા હોય-એવું લાગ્યું. પણ તે વખતે ગળે થૂંક ઉતારવાથી પાછા કાન ઠીક થઈ જતા! આમ નીચે ઊતરતાં ત્રણચાર વાર કરવું પડ્યું; એમાં કાંઈ પીડા નહોતી થતી, પણ આ એક નવો અનુભવ હતો;

ખાણની તળે ભારે હવાના દબાણથી એમ થાય છે એમ અમને કહેવામા આવ્યુ

એમ કરતે કરતે લિફ્ટની ગતિ ધીમી પડી એટલે અમારુ સ્ટેશન આવ્યુ હશે એમ અમે ધાર્યુ ધરતીની ૩૨૦૦ ફીટ નીચે અમે પહોચ્યા પહેલી જ વાર આટલે નીચે ગયા' લિફ્ટના બે માળ પ્રમાણે જ બરોબર મે માળવાળુ સ્ટેશન હતુ વીજળીના દીવા બળતા હતા બે ત્રણ પ્રચડ ઈટેલિયનો અને બીજા હિદી મજૂરો હાજર હતા અમે બહાર નીકળ્યા ને અમે ખાલી કરેલા એ લિફ્ટમા બેસવા માટે ખાણમાથી છૂટા થયેલા મજૂરો ખૂબ જોરથી ગાડાની પેઠે ધસ્યા કારણકે સેકડો મજૂરોમાથી સૌ કોઈ પહેલા પચાસમા ચઢી ઘેર વહેલા પહોચવાનો જ પ્રયત્ન કરે આ મ મૂરો આઠ કલાક જમીનની નીચે કામ કરે છે આઠ આઠ કલાકે તેઓ છૂટે છે ને બીજાઓ તેમની જગ્યા લે છે એમ ચોવીસે કલાક લાગલાગટ કામ ચાલે છે વળી મત્ત આ પ્રદેશમા સૂર્યના ઝાખામા ઝાખા અજવાળાનો પ્રવેશ પણ અશક્ય છે એટલે વીજળીના દીવાને લીધે ચારીસે કલા એક જ પ્રકારની અવસ્થા રહે છે અને રાતદિવસના ભેદ રહેતા નથી' બધો દિવસ કહો કે બધી રાત કહો સૌ એકનુ એક છ

એક રાક્ષસી બાધાનો પ્રચડ ઈટેલિયન, 'વાર્મોઈડ'નો દીવો લઈને અમને બતાવવાને માટે અમારી સાથે ઉપરથી ઊતર્યો હતો અમે પહોચ્યા તે વખત છૂટીનો હતો એટલે નીચેના સઘળા મજૂરો ઉપર જવાને તલપી રહ્યા હતા સેકડો માણસો ઉપર ચઢવાના, ને એકીવખતે બહુમા બહુ તો પચાસ જ જઈ શકે, તેમા વખતે અમારા જેવા જોનારાઓ કે બીજા કામવાળાઓ આવ-જા કરે એટલે તે બિચારાઓની અધીરતાનો પાર જ રહે નહિ સ્ટેશનથી જરા દૂર લોખડના દરવાજા હતા તેની બારીમાથી એકકને જ બહાર કાઢ વામા આવતા પણ એ લોકોની અકળામણ તથા ધસારો એવા

હતાં કે તેઓના મુકાદમો દોરડાંના સાટકાઓથી જ એમને અંકુશમાં રાખી શકતા! અમે ઊતર્યા કે તરત આ ધસારો તેની સાથે સટાક સટાક એમ ઝડપમાં ફરતા સાટકાનો અવાજ ને તેનો માર પામેલા મજૂરોની બૂમો એ બધો અણધાર્યો દેખાવ જોઈને અમે તો સ્તબ્ધ જ થઈ ગયા. એ ખરું હશે કે, આ લોકો ખાણમાં લાગલાગટ કામ કરીને તેમ જ તેઓના આખા જીવનથી કરીને, એવી સમજણવાળા નહિ રહી શકતા હોય કે પોતાની મેળે હારબંધ (ક્યૂમાં) તથા વ્યવસ્થાપૂર્વક ઉપર જાય. દલીલો સમજવાની એમની શક્તિ રહેતી નહિ હોય, અને પ્રહારથી વધારે નરમ કોઈ વાતની અસર એમના ઉપર થઈ શકે એમ નહિ હોય! તે છતાં, તેઓ મનુષ્યના કરતાં જંગલીને વધારે મળતા હશે એટલે સુધી કબૂલ કરીએ તોપણ, આ સખ્ત તથા હૃદયહીન નિયામક પદ્ધતિ જોઈ અમારું દિલ કમકમ્યું. અમે પૂછ્યું કે આ સિવાય બીજી કોઈ વધારે નરમ રીતે નિયમ જાળવી ન શકાય? જવાબમાં નકાર મળ્યો; પણ તે અમારે ગળે ઊતર્યો નહિ.

આ બારીમાં ઊભેલાઓને તથા ધસી આવતાઓને અમારા રાક્ષસી ભોમિયાએ હઠાવ્યા ને તેઓની હારની વચ્ચે થઈને અમે 'ટનલ'માં પેઠા. આ ટનલ ઘણી મોટી હતી. ઊંચામાં ઊંચો માણસ પણ સંકોચ વિના ચાલી શકે એટલી ઊંચી ને લગભગ ત્રણચાર માણસો હારદોર ચાલી શકે એટલી પહોળી હતી. વીજળીથી પ્રકાશિત હતી. પથ્થર વગેરે લઈ જવાને માટે ટ્રોલિની રેલવે પણ હતી. બધી પાસથી એવું મજબૂત કામ કરેલું હતું કે જમીનના ભારથી કે બીજા કોઈ કારણથી કોઈ ભાગ ધસી પડે નહિ. સોનાની રેખાવાળા પથ્થરો કેવા હોય છે, કેવી રીતે એમને છૂટા કરે છે, કેવી રીતે એમને લઈ જાય છે, એ રેખાની પૂંઠે પૂંઠે કેટલીકવાર નવા જ માર્ગો કેમ રચવા પડે છે, કેટલીક વાર તે બંધ થતાં મજબૂત લક્કડકામ તથા પથરાઓથી તે કેવી રીતે પૂરી દેવાય છે, ટનલોરૂપી શેરીઓના કેવી રીતે ફાંટા નીકળે છે, એ બધું ફરીને અમે જોયું.

અમારા ઈટલિયન ભીમસેનનું નામ ઝેપેગી હતું એના હાથનો 'એમેટિલીન ગેસનો દીવો અમને સ્થળે સ્થળે બહુ ઉપયોગી થઈ પડ્યો ઝેપેગીનું અંગ્રેજી તો બોબડું–તોતડું હતું પણ આજ કાન કરતાં વીસ વર્ષ સુધી આ મજૂરોની સાથે કામ કરેલું હોવાથી મજૂરોની તામિલ ભાષા તે ઝડપથી બોલી શકતો હતો, મજૂરોની સાથે હસતો, તોફાન કરતો, તામિલમાં વાતો કરતો, આ કદાવર રાક્ષસ, સોનાની ખાણની અંદર એક તદ્દન અજાયબ મૂર્તિ દેખાયો

અમે પાછા સ્ટેશને આવ્યા ટેલિફોન કરી લિફ્ટને બોલાવી એમાં બેસીને એથી ય નીચે-છેક તળિયે, લગભગ ૪,૦૦૦ ફીટ નીચે, ઊતર્યાં. અહીંનું ચણતર કામ વધારે તાજું દેખાતું હતું એવું ને એવું સ્ટેશન હતું પરંતુ ઉપર કરતાં ય વધારે જબરી ભીડ વધુ વેગવાળો ધસારો ને તે અનુસાર વધારે ઝડપથી ફરતા સાટકાઓ અમે જોયા એ બીજી માથી રસ્તો કરી નવું ખોદકામ થતું હતું તે જોવા અમે ગયા ત્યાં કેટલાક મજૂરો–વધારે શાંત, વધારે ડરેલા કે વધારે નબળા બેઠા બેઠા નિરાંતે વાતો કરતા હતા, કોઈક લાંબા થઈને નિદ્રા લેતા હતા' નિદ્રાને માટે ખરેખર આ અજબ સ્થળ હતું, પણ ધક્કામૂકી કરી સાટકા ખાલી ને ય બે। જવાના કરતા, પોતાનો વારો આવે ત્યારે જ જવું એમ પસંદ કરી તે બેઠા હતા એમનો વારો ક્યારે આવશે? એમ પૂછતા–સહેજ બે કલાક થશે એમ–અમને ઠંડા કરી દે એવો જવાબ મળ્યો સોળ કલાકની છૂટીમાંથી આઠમાંથી ય વધુ ભાગ આમ નકામો ગયો'

અમને આ ટનનો માટે પહેલા ઘણો ખરાબ ખ્યાલ હતો અંધારી, ભયંકર ખરાબ ભારે હવાવાળી હશે એમ ધાર્યું હતું–જોયા પહેલાં પણ અહીં તેવું કાંઈ જ ન હતું ઉપરના કરતાં હવામાં પણ કાંઈ ફેર જણાતો ન હતો એથી નવાઈ લાગી તેમ ખાસ હવા ચોખ્ખી રાખવાને બીજી ખાણોની પેઠે આ ખાણમાં કોઈ યંત્ર કે

ઉપાય રચ્યા નહોતા.[૪] પણ મૈસુર કંપનીની આ ખાણ બહુ વિશાળ છે; એનાં મોઢાં ચારપાંચ છે; બીજાં બધાં તદ્દન ઊભાં-સીધાં છે ને એક જ તીરકસ (inclined) છે. એ સર્વથી હવાની અવરજવર જોઈએ તેટલી રહે છે. જો કે સખ્ત દબાણવાળી હવા(Compressed air)ની નળીઓ ટનલમાં હતી, પરંતુ તે ખોદકામમાં જ ઉપયોગી થતી હતી, હવા સુધારવાના કામમાં નહિ.

અમે પાછા મજૂરોના ઝવતી ટોળામાં થઈને સ્ટેશને ગયા: સાટકા ચાલુ જ હતા. લિફ્ટ આવ્યો એટલે એમાં બેસી ઉપર ચઢ્યા. જોતજોતામાં ઉપરનાં બે સ્ટેશનો વટાવી 'હાશ' કરતા, ફરીથી સૂર્યપ્રકાશનો આવકાર લેતા મથાળે પહોંચ્યા. અમે બપોરે એક વાગે નીચે ઊતરવા ગયા હતા. ઉપર આવ્યા ત્યારે બે વાગી ગયા હતા. એક કલાક જણાયો પણ નહિ.

ખાણની મુલાકાત કરવાની ગમે તેને પરવાનગી મળતી નથી, ને જેઓને તે મળે છે તેઓમાંથી ઘણાને ઉપરનું બધું કામ બતાવી. ખાણનું મોઢું દેખાડી વિદાય કરવામાં આવે છે. નીચેનું કામ એવી જાતનું છે, લિફ્ટમાં અકસ્માતોનો ભય છે, અને કામમાં રોકાણ પણ થાય; એથી ખાસ સ્પષ્ટ પરવાનગી હોય તેઓને જ નીચે લઈ જાય છે. અમે તે મેળવી હતી તેથી અમે આ અસાધારણ દશ્ય દેખી શક્યા.[૫]

૪. સન ૧૯૨૪ની ઇન્ડિઅન સાયન્સ કૉંગ્રેસ બેંગલોરમાં મળી હતી; તેની નાનકડી ચોપડીમાં જણાવ્યું છે કે, 'હવાને માટે વીજળીથી ચાલતા મોટા પંખાઓ તેમ જ બીજા ઉચિત ઉપાયો હવે યોજાયા છે.'

૫. જમીનની તળેની આ ખાણોમાં કેટલું કામ થયું છે તેનો ખ્યાલ આવે માટે એ કહેવું જોઈએ કે સન ૧૯૨૨ની આખર લગીમાં આ ખાણોની અંદર ૩૨૭ માઈલથી વધુ લાંબા રસ્તાઓ બનાવવામાં આવ્યા છે! અને જુદી જુદી ખાણોમાં કુલ ૨૫ માઈલથી ય વધુ લાંબાં મોઢાંઓ Shafts ઉતારવામાં આવ્યાં છે. વળી બે ખાણોની ઊંડાઈ હવે ૬,૨૦૦ફીટ (એટલે ૧.૨ માઈલ જેટલી) થઈ છે. (ઈં. સા. કૉ.ની ૧૯૨૪ સાલની ચોપડી.)

ખાણમાંથી જે જે સોનાની રજવાળા પથ્થરો નીકળે છે તે બીજી પાસના લિફ્ટથી જમીન ઉપર આવે છે. એ લિફ્ટ જમીન ઉપર અટકતા નથી, પણ જમીનથી એ વધારે ઊંચે ચડે છે ને મુકરર કરેલે સ્થળે ઠલવાય છે. એ ધાતુ ત્યાંથી પાછી એક ખાસ રેલવેના ખુલ્લા ડબ્બાઓમાં ઠલવાય છે. આ નાની રેલવે મૈસુર કંપનીની પોતાની છે. એનાં એંજિન પણ નાનાં હતાં. એ રેલવે ઉપર થઈને, લગભગ બે અઢી માઈલની મુસાફરી કરીને, આ પથ્થરો, બીજી ક્રિયાઓ જે કારખાનાંઓમાં થાય છે, તે સ્થળે પહોંચે છે. ત્યાં ગયા એટલે સોનાના જીવનનાં બીજાં પ્રકરણો અમારી નજરે પડ્યાં.

૩. ખાણની ઉપરનાં કારખાનાંઓ

સોનાની ધાતુવાળા પથ્થરના નાના મોટા કટકાઓ, ખાણમાંથી ખોદી કઢાયા પછી, લિફ્ટથી ઉપર ચડી બહાર નીકળે છે અને ટ્રેનમાં સવાર થઈ ને ઉપરનાં કારખાનાંઓમાં જાય છે એ ઉપર કહ્યું. આ રેલવે લગભગ અઢી માઈલ લાંબી છે, પરંતુ પગવાટે જવાનો રસ્તો એટલો લાંબો ન હતો ને ઘણો સારો બાંધેલો હતો. બાજુએ સરસ બંગલા હતા, એક ખ્રિસ્તી દેવળ, એક 'ક્લબઘરમ', જુદી જુદી ઑફિસો વગેરે હતું. આ બધું કંપનીએ જ વસાવેલું. રસ્તાની સડક પણ એણે જ બાંધેલી અને પોલીસ વગેરેની વ્યવસ્થા પણ એ જ કરે છે. અલબત્ત મૈસુર રાજ્ય બધાની ઉપર દેખરેખ રાખે છે.

ઉપરનાં કારખાનાંઓ ઘણાં વિશાળ છે તથા વિસ્તૃત જમીનની ઉપર બંધાયલાં છે. અમે જો કે જુદા ક્રમમાં તે જોયાં, પણ અહીં તો એ સુવર્ણના ભેગવાળી શિલાઓની સાથે જ આપણે પ્રવાસ કરીશું તો વધુ સમજ પડશે.

ટ્રેનમાં ચડેલી આ નાની-મોટી શિલાઓની મુસાફરી એક બહુ ઊંચી જગ્યાએ પૂરી થાય છે. ત્યાં એવી વ્યવસ્થા રાખેલી છે કે ટ્રેનના ડબ્બાઓને સહેલાઈથી જુદાં જુદાં ખાનાંઓમાં ઠલવી શકાય. આ ખાનાંઓ

રેલવેની સપાટીથી ત્રાંસાં નીચે ઊતરતાં હોય છે અને તળિયે લોઢાના ત્રાંસા જાડા મજબૂત સળિયાની જાળી હોય છે. શિલાઓ સરકતે સરકતે નીચે ઊતરે છે; ધૂળ, રેતી તથા છેક ઝીણા કાંકરાઓ જાળીની અંદર થઈ નીચેના ખાનામાં ઊતરી જાય છે. આ પ્રમાણે તે પથરાઓ હલવાય છે ને હલવાતે હલવાતે ચળાય છે. જાળીની ઉપર રહેતા પથરાઓને તરત જ મોટી ખાયણીઓમાં લઈ જવામાં આવે છે. આ કામ યંત્ર વડે થાય છે. લગભગ એક વાર પનાનું મજબૂત લટ્ટ જેવું કપડું આ પથરાઓને ઉપાડીને ખાયણીઓ આગળ લઈ જઈ ખાયણીઓમાં તેઓને ઠાલવી દે છે. કપડું ફાટે નહિ તે માટે તેની નીચે લોઢાનાં પતરાં હોય છે અને તે યંત્રથી કરીને ગોળ ને ગોળ ફર્યા જ કરે છે. જાળીથી ખાયણી પાસે ને ખાયણીથી જાળીની પાસે. એના માર્ગની બન્ને બાજુઓએ દશબાર છોકરાઓ હારબંધ ઊભા હોય છે, તેઓ આ કપડાની ઉપર પ્રવાસ કરતા પથરોની ઉપર નજર રાખે છે, અને જે પથ્થરો તદ્દન સોના વગરના દેખાય તેવાઓને વીણી ઉપાડી લે છે. આથી નાહકનો કચરો ભેગો થતો નથી. અમુક પથરાઓમાં સોનું નથી જ એ વાત તેઓ કેવી રીતે પારખી કાઢે છે—ખાસ કરીને આટલી ઝડપથી—એ જાણવા જેવું લાગ્યું. સોનાવાળી શિલાઓમાં સોનાની નાની રજ સાધારણ રીતે ચમકતી હોય છે જ. આવરાથી બહુ બારીક રજ પણ ચમકતી દેખી શકાય છે.

આવી જાતનાં બસાત યંત્રો હતાં. તેઓ શિલાઓને ટ્રેનમાંથી ઉતારી કપડાનાં વાહન પર બેસાડી છેવટે તેમને ખાયણીમાં ફેંકી દેતાં. ખાયણીઓ પણ તેટલી જ હતી,' તેમાં કુટાઈ કુટાઈ ને, નાના કટકાઓ, ખાયણીની નીચે ઊભી રાખેલ 'ટ્રૉલિ'(નાના પાટા ઉપર ચાલતી ગાડી)માં હલવાઈ જતા. આ ટ્રૉલિઓ છેડા વગરના દોરડાથી જ ચાલતી હતી, અને એ દોરડું નીચું હોવાથી દૂરથી જોનારને પહેલી નજરે એમ જ લાગતું કે આ પથરોવાળી ટ્રૉલિઓ એની મેળે જ ચાલે છે.

આ ટ્રોલિઓ કારખાનાના બીજા એક ભાગ પાસે દલવાતી હતી અને એ ભાગનું કામ જોવાની અમને ઘણી મઝા પડી. એની નજદીક અમે પહોંચ્યા કે સંચાઓનો ખૂબ મોટો ઘોંઘાટ અમારે કાને પડ્યો. અમારા ભોમિયાએ અમને દૂર ઊભા રાખી અંદર શું જોવાનું છે તે સમજાવ્યું, ને કહ્યું કે 'અંદર એટલો ઘોંઘાટ છે કે અંદર ગયા પછી તમારાથી ન કાંઈ પુછાશે કે ન કાંઈ બોલાશે.' પાસે ગયા એટલે ઘોંઘાટ વધતો ગયો. દરવાજો ઉઘાડી અમે અંદર પેઠા ને અમારી પાછળ દરવાજો અડકાવાયો કે ધમ ધમ કરતા હથોડાઓના પ્રચંડ ધડાકાઓથી અમે તો જાણે બહેરા જ થઈ ગયા. બીજો એક રાક્ષસી ઇટલિયન આપણા પહેલવાનોની માફક ડોલતો ડોલતો ચાલતો અમને સામો મળ્યો અને ઇશારતથી પોતાની પાછળ આવવા સૂચવ્યું ટ્રોલિમાંથી આવેલ પથરાઓના કડકાઓ અહીં હથોડાના મારથી ખંડાઈ ખંડાઈ ભૂકો થઈ જતા હતા. મોટા ઓરડા જેવા લંબચોરસ મકાનમાં અમે હતા. બન્ને લાંબી બાજુઓ ઉપર પ્રચંડ ખાયણીઓની હારની હાર હતી. દરેક ખાયણીમાં પાંચ પાંચ પરાઈઓ યંત્રથી વારાફરતી પડતી હતી. ઉપરથી પથ્થરના કકડાઓ પુરાયા કરે અને આ ખાંડણીમાં કુટાઈને ઝીણી રેતી જેવા થઈ જાય. ખાયણીમાં વળી પાણીના નળ હતા, એટલે પાણી ચાલુ આવ્યા કરતું. એ પાણી જ્યારે બહાર નીકળતું ત્યારે ભૂકો થયેલ ઝીણી રેતીને ઘસડી જતું. યંત્રરચના એવી હતી કે મોટા કટકાઓ અને રેતીના મોટા દાણાઓ ખાયણીમાં જ રહે અને છેક ઝીણા રજકણની રેતી હોય તે જ બહાર નીકળે.

ખાયણીને છેક તળિયેથી આ પાણી બહાર વહી જતું અને એની સાથે પથરાઓની તથા સોનાના રજકણોની બારીક ધૂળ પણ નીકળી જતી. એક લાંબા પહોળા ટેબલની ઉપર તાંબાનાં પતરાંઓ ઉપર પારો પાથરેલો હતો, તેની ઉપર થઈને આ પાણી આગળ જતું અને પછીથી એક મોટા નળ વાટે નીચે ઊતરી જતું. આ પારાવાળું જરા ઢોળાવવાળું ટેબલ એ એક રીતે આખા કારખાનામાં -

કેન્દ્ર હતું. પારો ને સોનું ભેગાં થતાં તરત મળી એકરૂપ બની જાય છે એ સૌ જાણે છે. સોનાની સાથે મળતાં પારો પોતાના ઘણા ખરા જાણીતા ગુણોને છોડી દે છે. એ પારો હવે ચાંદી જેવો સફેદ તથા ચળકતો રહેતો નથી પણ જરા શ્યામ થઈ જાય છે. એની લાક્ષણિક ચંચળતા અદશ્ય થાય છે અને એ લોટ કે કણક જેવો બને છે. સૌથી વધુ ઉપયોગી વાત તો એ છે (અને એટલા માટે જ પારો અહીં વપરાય છે) કે રેતી, માટી, પથ્થર તથા બીજી ભેગની ધાતુઓના બધા રજકણોને મૂકીને પારો માત્ર સોનાના રજકણોને જ પકડે છે, અને તેને જ વળગી રહે છે. આમ રસાયનનો ઉપયોગ આ ધંધો કરે છે.

ઝીણા રજકણો લાવતું પાણી જ આમ બધા સોનાના રજકણો લઈ આવે છે, અને 'પારાના ટેબલ' ઉપરથી નિરંતર વહીને બધું સોનું જાણે પારાને હવાલે કરી દે છે. આમ લગભગ પોણા ભાગનું, ૭૦–૮૦ ટકા જેટલું, સોનું પારાની સાથે ઝલાઈ જાય છે. બાકીનું આશરે પાંચમા ભાગ જેટલું જ રેતીના કણોની સાથે મળેલું રહીને પાણીની સાથે આગળ વહી જાય છે.

વખતોવખત એક લાલ રબ્બરના કટકાવતી આ પારાની સપાટી ઉપરથી સુવર્ણ-પારાનું મિશ્રણ (જેને અંગ્રેજીમાં 'amalgam' કહે છે તે) સાંભરી લેવાય છે, પારાની તાજી સપાટી પાછી ઉપર આવે છે અને ધૂળ તથા પાણીમાંથી તે વળી વધુ સુવર્ણ-રજને ઝાલી લે છે.

આવી રીતે સોનાની કાચી ધાતુનો ખૂબ બારીક લોટ જેવો ભૂકો પાણીની સાથે વહી જતાં, એમાંથી ઘણુંખરું સોનું તે પારાને આપી દે છે. પારાની સાથે મળવાનું કામ એક નાની જ જગ્યાએ બહુ શાન્તિથી ક્ષણેકમાં થઈ જાય છે. ખરા મહત્ત્વનો, સોનાની તેમ જ રસાયનની દૃષ્ટિએ, આ જ ભાગ છે: પરંતુ જોવા આવનારને, ભીમસેનની ગદા જેવી પરાઈઓની કાન ફોડી નાખતી ક્રિયાને લીધે, પહેલો દેખાવ તદ્દન જુદો જ લાગે છે.

સુવર્ણની સવારી અહીંથી આમ બે રસ્તે વહેંચાઈ જાય છે અને આગળ વધતે વધતે એના વધારે ફાંટા નીકળતા જાય છે. મુખ્ય ભાગ પારાને વળગેલો હતો અને એની ઉપર સૌથી વધુ જાપતો હતો. એનું શું થાય છે ને તેમાંથી સોનું કેમ બહાર નીકળે છે તે જોવાની અમારી તીવ્ર ઇચ્છા મનની મનમાં જ રહી. વર્ણન સાંભળીને જ અમારે સંતુષ્ટ થવું પડ્યું : અલબત્ત રાસાયનિક પુસ્તકોમાંથી એની વિધિ અમે વાંચેલ, એટલે અંશે અમારી કલ્પના સજ્જ હતી. આ સુવર્ણ–પારાના ભેગને બીજા એક કારખાનામાં લઈ જઈને ગાળવામાં (distil કરવામાં) આવે છે. પારો ગરમી સહી શકતો નથી તેથી તે વહેલો ઊડી જાય છે (પણ એને ઠંડો કરીને પાછો કામમાં લેવાય છે.) પણ એટલી ગરમીમાં સોનું સ્થિર રહે છે એટલે આમ જુદું પડી જાય છે. જરૂર પ્રમાણે વધુ શુદ્ધિ કરીને એની લગડીઓ બનાવાય છે.

અંગ્રેજો હિંદમાં આવ્યા તે પહેલાં ય ખાણોમાંથી સોનું કાઢવાના પ્રયત્ન આપણા લોકોએ કરેલા. આજે જે સાધનો, યંત્રો તથા વિજ્ઞાન છે તે બધું તેમની પાસે ન હોવાથી સંભવ છે કે તેઓ ૮૦ ટકાના કરતાં ય ઓછું સોનું જુદું પાડતા હશે. પણ સોનું તો સપ્ત ધાતુઓમાંની એક ધાતુ છે. રસાયનશાસ્ત્ર તથા કીમિયાગરોની પ્રવૃત્તિના ય પહેલાંથી તે જાણીતું હતું. ખરે બહુ જ પુરાણા કાળથી માનવી એને ઓળખે છે.

આજના જમાનાના પ્રમાણમાં હજી લગભગ પાંચમો ભાગ ખોવો પડે એ તો અસહ્ય છે, તેમ જ ખર્ચાળ ખાણો તથા કારખાનાંઓને આ નુકસાનનો ઘા વસમો જ પડે. તેથી તેમાંથી પણ બને તેટલું સોનું પાછું મેળવવાના જુદા જુદા યત્નો સુવિદિત છે. કોલરની ખાણમાં તે માટે શું કરે છે તે જોઈએ.

પારાથી જે પકડાઈ ન હોય તે સુવર્ણરજ પથ્થરની બારીક

રેતીની તથા પાણીની ભેગી એક મોટા નળ વાટે બીજે સ્થળે લઈ જવામાં આવે છે. તે પાણી કાદવના પાણી જેવું દેખાય છે. એને એક ખાસ યંત્રમાં મૂકવામાં આવે છે અને ત્યાં તેના બીજા બે ભાગો પડે છે. આ યંત્રમાં Centrifugeના યંત્રથી આ પાણીને ગતિ આપી ચક્કર ચક્કર ફેરવવામાં આવે છે. તેની બહુ જ મોટી ગતિનું એ પરિણામ આવે છે કે અત્યંત બારીક રજકણો મોટા કણોથી છૂટા પડે છે. મોટા કણો લગભગ કાદવ જેવા થઈ બહારની તરફ ભેગા થાય છે. વળી એક બીજા યંત્રથી એમને ફરીથી દળવામાં આવે છે. લાંબા ગોળ ભૂંગળા જેવા આ યંત્રમાં બીજા કઠણ ક્વૉર્ટ્ઝની શિલાના કટકાઓની સાથે જ આ મોટા કણોને જોરથી ફેરવવામાં આવે છે, ને 'બૉલ-મિલમાં' થાય છે તેમ આ મોટા પથ્થરોની વચ્ચે આ કાદવ કુટાઈને ઘણી બારીક રજના જેવી ઝીણાશ મેળવે છે. થોડે થોડે વખતે આ બારીક રજવાળું પાણી ગુણિયાના જેવા જાડા કપડાથી ગાળી લેવાય છે- યંત્ર દ્વારા જ. પછી એમાંથી જ પહેલાંની માફક, પારાની મદદથી સોનું છૂટું પાડવામાં આવે છે, અને એ સોનાને પૂર્વે કહેલ વિધિથી માફક, પારો ઉડાડી, શુદ્ધ કરવામાં આવે છે.

હવે આ પહેલી તેમ જ બીજી વિધિથી જે પાણી અત્યંત બારીક રજને લઈને નીકળ્યું હોય અને જેમાં સોનું પણ પસાર થયું હોય તેવા મેલા પાણીની મોટી મોટી ટાંકીઓ ભરવામાં આવે છે. હજુ એમાં સોનાની રજો રહી છે તેઓને મેળવવાની છે. ખાસ યંત્ર વતી પાણીને ડૉળી નાખવામાં આવે છે ને પછી યોગ્ય પ્રમાણમાં 'પોટેશિયમ સાએનાઇડ'[૧] નામનો ઝેરી ક્ષાર પાણીમાં મેળવી એમાં ઉમેરાય છે. આ ક્ષાર એક કાતિલ ઝેર છે અને પ્રાણીશાસ્ત્રની લેબોરેટરિમાં પ્રયોગોને માટે પ્રાણીઓ મારી નાખવાનાં હોય છે ત્યાં એનો જ ઉપયોગ થાય છે. સોનાને શોધવામાં એનો ઉપયોગ થયો

૧. Potassium Cyanide અથવા sodium Cyanide.

એ રસાયનની મોટી ફતેહ છે અને સોનાની શુદ્ધિ એનાથી બહુ સરસ થતી હોવાથી સોનાની ખાણવાળાઓને તેનાથી ઘણો જ ફાયદો થયો છે એનો ખાસ ગુણ એ છે કે, તે બધા ય સોનાને ગમે તેના બારીક એના રજકણો હોય તો ય પોતાની સાથે રાસાયનિક રીતે બાંધી લે છે અને એ બન્નેના સંયોજનથી સોનાનો એક નવો ક્ષાર ઉત્પન્ન થાય છે, જે નવો ક્ષાર પાણીમાં ઓગળી જાય છે એટલે સોનાના ભેગવાળા કાદવને પોટેશિયમ સાએનાઈડના પાણી સાથે ખૂબ મેળવી દેવાય છે અને હલાવતે હલાવતે અમુક વખત સાથે રહેવા દેવાય છે, એટલે પાગત પંજામાંથી છટકેલું સોનુ વળી બીજા રાસાયનિક સંયોગોમાં સપડાઈ જાય છે માટી, પથ્થર વગેરેના કણો એમના એમ ઓગળ્યા વગર જ રહે છે એટલે પછી એને મોટા ગાળવાના યંત્રો વડે ('ફિલ્ટર-પ્રેસ'વડે) ગાળી, માટીને વારંવાર ધોઈ, નિચોવી એ ક્ષારનું પાણી ટીપે ટીપે બધુ જુદુ પાડી લેવાય છે

ગાળેલુ સોનાના ક્ષારનું પાણી તદ્દન સ્વચ્છ દેખાય છે બીજા કારખાનામાં, તેને માટે ખાસ બનાવેલ ટાંકીઓમાં, તેને પહોંચાડવામાં આવે છે પછી એ પાણીમાં જસત નાખવામાં આવે છે, તેને લીધે સોનુ ને જસતના સ્થાનની અદલાબદલી થાય છે જસતની ધાતુ ધીરે ધીરે એ પાણીમાં ઓગળતી જાય છે તેમ તેમ સોનુ-કાળી ભૂકીના રૂપમાં-જુદુ થઈ નીચે પડે છે આ સોનાની ભૂકીને ભઠ્ઠીની ગરમીથી ગાળવામાં આવે છે આખરે આ બધુ ય સોનુ સોનાની 'ઈંટો'ના આકારમાં આવે છે ને એ રૂપમાં જ તે કારખાનાની બહાર જઈ શકે છે

આ સોનાની ઈંટ પણ શુદ્ધ સોનુ તો નથી ચાંદી, ત્રાંબુ વગેરેનો લગભગ ૫-૬ ટકા જેટલો ભેગ હજુ એની અંદર છે પણ એનું છેલ્લું શોધન તો ઇંગ્લંડમાં જ થાય છે૭ અને તે માટે એ ભેગવાળા સોનાની ઈંટો જ હિંદમાંથી વિલાયત પ્રવાસ કરે છે

૭ આશા છે કે હવે તો હિંદમાં ય તેની સવડ થઈ ગઈ હશે

આ ઈંટો અમે જોઈ. કંપનીની ઑફિસમાં એક આખો ખંડ તિજોરીનો છે. એને મજબૂત કરવાને એની ભીંતો, સીલિંગ તેમ જ એની જમીન, ઉપર નીચે તથા ચારે તરફ આસપાસ, ઓછામાં ઓછા એક હાથ સુધી તો નક્કર પોલાદની છે. અમને બતાવનાર અંગ્રેજે અમને કહ્યું કે 'તમારામાંથી કોઈ આ ઈંટને એક હાથે ઊંચકી શકે તો હું એને આ આખી સોનાની ઈંટ લઈ જવા દઈશ!' પણ એનો ઘાટ ને એનું વજન એવાં હતાં કે તેને બેઉ હાથ વડે ય ઊંચકવી એ રમત ન હતી. અમારા સવાલના જવાબમાં એણે કહ્યું કે, અકેકી ઈંટમાં આશરે ૧૧૦૦ આંઉસ વજન હતું : એટલે લગભગ ૭૦ રતલ અથવા બંગાળી ૩૫ શેર એટલે બંગાળી ૦ાાા મણથી ય વધારે! પછી અમે એની કીમત પૂછી. તે ય કાંઈ નાનીસૂની ન હતી. અંદાજ કાઢતાં એક ઈંટની કીમત સાઠેક હજાર રૂપિયાથી ય વધુ હતી. આ કીમત સાંભળીને ઘણાને 'મોમાં પાણી' આવ્યું જ હશે! આ ખંડમાં સહેજ આઠ–દશ લાખનું સોનું હતું!

પૃથ્વીમાંથી સોનું કયા રૂપમાં મળે છે, ખાણમાંથી તેને કેમ કઢાય છે અને કયા રૂપમાં તે આપણી દુનિયાનાં બજારોમાં પ્રવેશ કરે છે તેનો કાંઈક ખ્યાલ આ ઉપરથી આવ્યો હશે. વસ્તુતઃ ખાણની અંદર, જમીનની તળે, બીજી ઘણી જાતોનાં કામ ચાલતાં હતાં; તેમ જ જમીનની ઉપરનાં કારખાનાંઓમાં ય બીજાં ઘણાં કામોનાં કારખાનાં હતાં. દાખલા તરીકે આગગાડીને માટે, યાંત્રિક ક્રિયાઓને માટે, વીજળીના કામને માટે, લોખંડના કામને માટે, જુદાં જુદાં કાર્યાલયો 'વર્કશોપ્સ' તથા શક્તિ ઉત્પન્ન કરવાનાં ઘરો હતાં. વહીવટને માટે, સોનાની કસોટી વગેરે કરવાને માટે તથા એવી જાતનાં કામોને માટે વળી જુદી રાસાયનિક, ઑફિસનું ઝૂમખું હતું. બધું સોનું નીકળી ગયા પછી જે માટી, રેતી, પથ્થરો વગેરે ફેંકી દેવામાં હોય તેના નિયમસરં રચેલા, બહુ વિશાળ ઊંચા સપાટ ટેકરાઓ ઠેકઠેકાણે હતા. રાખોડી રંગના કિલ્લા જેવા દેખાતા આ ઢગલાઓ

સોનાના 'સહોદર' હોવા છતાં તદ્દન નકામા ને વરવા દેખાતા હતા હાનમા જ તેમાથી ઈટો બનાવવાના યત્ન ચાલે છે તે ફાવશે તો આ પથ્થરો પણ છેક નકામા નહિ જાય કોઈ પણ ચીજ નકામી ફેકી ન દેવી એ અર્વાચીન વૈજ્ઞાનિક ઉદ્યોગનુ એક મોટુ સૂત્ર છે

ખાણની અદરના રસ્તાઓને માટે, ટેકાઓને માટે, લાકડાના મોટા પાટડા વપરાય છે તેથી લક્કડકામના કારખાના, દૂરથી લાકડા મગાવવાથી માડીને કાપવા-વહેરવા વગેરેની ક્રિયાઓ કરવાની 'વર્ક શોપ' બને છે આમ બીજા પણ આનુષગિક સ્વતત્ર નાના નાના કારખાનાઓ અહી જન્મ્યા છે

૪. પ્રકીર્ણ હકીકત

અમે જે ખાણ જોઈ તે ખરુ જોતા એક મોટી ખાણનો એક ભાગ જ હતો આખી ખાણ મૈસુર કપનીની છે, અને એવી કુલ પાચ કપનીઓ આજે કોલરમા કામ કરે છે તેઓ એકબીજાથી તદ્દન સ્વતત્ર છે મૈસુર કપની આજે બધામા વધારે સમૃદ્ધ છે બીજી એક કપની જમીનની સપાટીથી ૭ હજાર ફીટ એટલે એક માઈલથી ય વધુ, નીચે, ઊતરી છે, એટલે એની મહેનત ને તે ઉપરનુ ખર્ચ પણ વધુ છે ઑસ્ટ્રેલિઆમા 'સુવર્ણ-જ્વર' (gold-rush gold-fever) ના જમાનામા કેટલા ય જણાઓને તદ્દન જમીન ઉપરથી જ સોનુ મળી આવેલુ તે, કુદરતે જુદી પાડેલ સોનાની લગડીઓ, લઈને જે જઈ શક્યા હતા તેઓ બેશક બહુ કમાતા હતા'

બધી કપનીઓમા યત્રો વગેરે લગભગ એક સરખા છે, છતા મૈસુર કપનીના યત્રો કાઈક ચડિયાતા કહેવાય છે, એનુ ભાગ્ય પણ સારુ કહેવાય છે, એટલે એના હાથમા સોનુ ય ઠીક આવે છે અમે સોનાની ઈટો જોઈ તેવી એક ઈટ લગભગ રોજ એક આ જ કપની તૈયાર કરે છે પચાસ લાખની મૂડીની ઉપર રોજ પચાસ સાઠ હજારની અશ્રફી ઈટ બનાવવી એટલે નફો કેટલો થાય તેનો

ખ્યાલ આવી શકશે. બધી કંપનીઓ અંગ્રેજોની છે, લંડનમાં સ્થપાઈ છે ને અંગ્રેજી મૂડીથી કામ કરે છે.

કોલરનો ઇતિહાસ પણ જાણવા જેવો છે. કહે છે કે બલિરાજાની તથા બાણાસુરની ભૂમિ આ છે એટલે પુરાતન કાળથી જ આ ભૂમિ સુવર્ણને માટે વિખ્યાત હોવી જોઈએ. અહીંના પ્રાચીન રાજાઓ મહાબળિ અને બાણ વંશના હતા. ઈસ્વીસનના છેક દશમા સૈકા લગી એ જ વંશનામથી જાણીતા હતા. પ્રાચીન કાળથી જ આ પ્રદેશમાંથી સોનું કાઢવાનો પ્રયાસ થતો હતો એની નિશાનીઓ હજી મળે છે. વધારે તાજા સમયમાં ટિપુ સુલતાને પણ પ્રયાસ કર્યો હતો.

સન ૧૮૭૩ની પછી મૈસુર દરબારે આ સ્થળે ખાણો કરવાનો પરવાનો અંગ્રેજોને આપ્યો : ને ૧૮૭૫માં ઉર્ગામની પહેલી ખાણ ખોદાઈ તે પછીથી મૈસુર રાજ્યે કાવેરી નદીના ધોધમાંથી વીજળી બનાવવાનું શરૂ કર્યું, અને એ ધોધથી ૯૨ માઈલ જેટલે દૂર આવેલ આ સ્થળને વીજળી આપી. તે ઉપરાંત જમીનનું ભાડું, પાણીનો કર, તથા ખાણમાંથી સોનાની જે નિકાસ થાય તે ઉપર અમુક ટકા 'રોયલ્ટિ' તરીકે, એમ આ કંપની દર વર્ષ મૈસુર સરકારને આપે છે. કહે છે કે હાલ મૈસુર રાજ્યને કોલરના આખા સુવર્ણક્ષેત્રમાંથી વર્ષે દિવસે ત્રીસેક લાખ રૂપિયા મળે છે.

કંપનીને પોતાને દર વર્ષે કેટલો મહાભારત નફો થતો હશે તે હવે સમજાશે. સન ૧૯૦૪ સુધીમાં, એટલે કે પહેલાં લગભગ ત્રીસ વર્ષમાં, આખા કોલર પ્રદેશમાંથી બે કરોડ દશ લાખ પાઉંડનું, એટલે લગભગ સાડા એકત્રીસ કરોડ રૂપિયાનું સોનું આ કંપનીઓ કાઢી ગઈ છે. તે પછીનાં પંદર વર્ષોમાં વળી જે કાઢ્યું તે જુદું. આ ગંજાવર રકમમાંથી ૯૦ લાખ પાઉંડ એટલે ૧૩॥ કરોડ રૂપિયા 'શેર-હોલ્ડરો'-ને નફા ('ડીવિડેન્ડ') તરીકે આપ્યા હતા અને દશ લાખ પાઉંડ એટલે દોઢ કરોડ રૂપિયા મૈસુર રાજ્યને આપ્યા હતા. ૧૯૦૪ની

સાલમા બધી કપનીઓની મૂડી ૨૫ લાખ પાઉડની એટલે આશરે પોણા ચાર કરોડ રૂપિયાની હતી, પણ લંડનના બજારમા તે વખતે એની કીમત ચાર ગણી હતી

આ બધુ સમજનાર તથા એ ઉપર વિચાર કરી શકનાર માણસો તેટલા માટે દિલગીર થયા છે કે મૈસુર રાજ્યે પરદેશી મૂડીથી તથા પરદેશી માણસોથી આ ખાણો ચલાવી રાજ્યને તાત્કાલિક લાભ વગર શ્રમે તથા લગભગ વગર ખર્ચે, થયો એ ખરુ છે ગરીબોને મજૂરી મળી, કેટલાકોને નવા કામનુ શિક્ષણ મળ્યુ પણ વધુ ધીરજ ને વધુ દીર્ઘ દૃષ્ટિ વાપરીને કોઈ હિંદી પેઢીઓને જ આ કામ સોપ્યુ હોત તો? બેશક અનુભવ તથા વિજ્ઞાનની ખામીને લીધે શરૂમા નફો ઓછો થયો હોત પચીસ વર્ષ વધારે થોભવુ પડયુ હોત પણ તેમ થયુ હોત તો હિંદી સોનાની ખાણોનો બધો લાભ—ઘણો વધારે લાભ—આપણા દેશને જ મળ્યો હોત, (ઉદેપુર, કચ્છ તથા બીજા ઘણા દેશી રાજ્યોની જૂના વિચારની નીતિ અંગ્રેજ કપનીઓને આવા ઉદ્યોગો ન જ સોપવાની નીતિ, હવે સમજી શકાય એમ છે) તાતાની કપનીએ હિંદમા ઉદ્યોગના અપૂર્વ તથા ગજાવર પાયા ઊભા કર્યા છે તે જોતા આપણા દેશમા આ ખાણોનુ સફળ સમર્થ કામ કરી શકે એવી દેશી કપની કોઈ પણ, કદી પણ, ન જ નીકળત, એ હીણુ પદનો વિચાર તદ્દન અસ્થાને છે

પણ એ વાતનો વિચાર અત્યારે વ્યર્થ છે ૧૯૪૫ સુધીનો આ આંગ્લ કપનીઓનો પટો છે તે પછી પટો ચાલુ ન કરાય એમ બને, પણ તે વખતે ખાણમા સોનુ કેટલુ રહ્યુ હશે?

કોલર એ મૈસુર સસ્થાનનુ એક 'ડીસ્ટ્રિકટ' એક જિલ્લો છે સન ૧૯૦૧મા આ જિલ્લાની વસ્તી લગભગ પોણો લાખ હતી ને કોલર શહેરની બાર હજાર હતી 'કોલર-ગોલ્ડ-ફીલ્ડ' (કોલર-સુવર્ણ-ક્ષેત્ર) સન ૧૮૮૭થી શરૂ થયુ એમા હાલ ત્રીસ હજાર માણસો કામ કરે છે અને એની કુલ વસ્તી આડત્રીસ હજારની છે. આખો

પ્રદેશ પૂર્વ ઘાટના પર્વતોની ઊંચી સપાટી ઉપર આવેલ છે: સમુદ્રથી લગભગ ૨૮૦૦-૨૯૦૦ ફીટ ઊંચે છે (બેંગલોરથી જરાક જ નીચે). હવા-દેખાવ વગેરે બેંગલોરના જેવાં રમ્ય મનોહર છે.

પૃથ્વી ઉપરના ઘણા પ્રદેશોમાંથી સોનું હાલ નીકળે છે. સૌથી વધારે દક્ષિણ આફ્રિકાના ટ્રાન્સવાલમાં તથા અમેરિકાના યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સમાં નીકળે છે. સન ૧૯૦૮ના આંકડા મુજબ ત્રીજે નંબર ઑસ્ટ્રેલિઆનો, ચોથો રશિયાનો, પાંચમો નાના મેક્સિકોનો, છઠ્ઠો હિંદનો ને સાતમો કૅનેડાનો આવે છે. હાલમાં તો વર્ષે દિવસે સહેજ ત્રણ-ચાર કરોડ રૂપિયાનું સોનું કોલરની ખાણોમાંથી બહાર નીકળે છે: તેમાંથી હિંદી મજૂરો તથા કારકૂનોનો પગાર તથા મૈસુર રાજ્યને જે અપાય છે તેટલું જ હિંદમાં રહે છે: બાકીનો મોટો ભાગ હિંદની બહાર જાય છે.

બહારની ઉપરછલ્લી નજરે કંપનીના કામની વ્યવસ્થા સરસ છે. પણ યૂરોપ અમેરિકામાં મજૂર-મૂડીવાળાની વચ્ચે જે મુશ્કેલીઓ-ઝઘડા વગેરે ઊભાં થયાં કરે છે તે કેવી રીતે થવા પામતાં હશે એ આ ખાણો જોયે સમજી શકાય છે. અંગ્રેજી અમલદારોના સુંદર બાગબગીચાવાળા બંગલાઓ અને દેશીઓ-મજૂરો વગેરેને માટેનાં ઝૂંપડાંઓની સરખામણી કરીએ, ખાણમાં કામ કરતા (મોટા ભાગના તામિલ) મજૂરોની જંગલી જાનવરના જેવી હાલત જોઈએ, કંપની લાખ્ખો-કરોડોનો નફો કરે અને સાધારણ મજૂરને મહિને દશ પંદર રૂપિયા જ મળે: અકસ્માતોથી થતું શરીર-મન-જિંદગીનું નુકસાન ગણીએ: અને આ ઉપરાંતની બીજી ઘણી વાતોનો વિચાર કરીએ ત્યારે જ આ સવાલની ગંભીરતાનો તથા બેહદ અન્યાયનો ખ્યાલ આવે.

મૈસુર દરબારે પટો આપતી વખતે ખાણોના વહીવટ સંબંધી કાયદાઓ કર્યા છે; તે કાયદાઓ બરાબર પળાય છે કે નહિ તે જોતા રહેવા, ખાણોમાં ઊતરવા-ચઢવાનું સંચાકામ જોઈએ તેવું

મજબૂત છે કે નહિ તે તપાસવા; નાના-મોટા અકસ્માતો વારંવાર થાય તો તેમને અટકાવવા, અને ન અટકાવાય તો બધી હાલતની તપાસ કરી, કંપનીના અમલદારોનો કે બીજા કોઈનો દોષ હોય તે ખોળી તેની ઉપર રીપોર્ટ કરવા, ન્યાયની અદાલતમાં જરૂર પડ્યે કામ ચલાવવા વગેરે અનેક કામોને માટે રાજ્યે અમલદારો નીમ્યા છે. અમને ખાણુ બતાવનાર ભાઈ પણ આવા જ એક અમલદાર હતા. આટલી રાજ્યની દેખરેખ છે તો વળી ગરીબ મજૂર વગેરેને કાંઈક રક્ષણ, દાદ તથા બદલો મળે છે એક મોટું દવાખાનું તથા રોગીઓ માટે ગૃહ (હૉસ્પિટલ) પણ કંપની ચલાવે છે: ખાણમાં ઇજા પામેલાઓની મફત સારવાર થાય છે.

સોનાની ઇંટ તો આ જન્મારે મળે કે ના મળે, પણ શિક્ષક તરીકે મારા આશ્રમના છોકરાઓને દેખાડવાને સોનાની રેખાવાળા કે સોનાના ઝળકતા તારામંડળવાળા સફેદ ક્વૉર્ટ્ઝના કકડાઓ, એકાદ બે પણ, મેળવવાનું મને બહુ મન થયું. પણ મેં જેટલા પ્રયત્નો કર્યા તે બધા નિષ્ફળ થયા. પૈસા લઈ ને ય પણ એક શિક્ષણ-સંસ્થાને આવા ટુકડાઓ વેચવાની ય છૂટ નથી એમ કહેવામાં આવ્યું ' આટલી એક અંગત નિરાશાને લઈને, તથા ઉપર કાંઈક બતાવ્યા તેવા શોકમય વિચારોથી ઊભરાતા મગજની સાથે, મિશ્ર લાગણીઓમાં સાંજે પાંચ વાગ્યાની ટ્રેન પકડી અમે રાત્રે આઠ વાગે બેંગલોર છાવણી ઊતર્યા.

આ મુલાકાતથી અમને પુષ્કળ મજા પડી. જોવાનું-શીખવાનું ઘણું મળ્યું. ન ધારેલાં, ન ધારી શકાય એવાં સ્થળો, એવાં દશ્યો, એવા પ્રસંગો જોવાને મળ્યાં. હજી પણ તે ખાણના જુદા જુદા દેખાવો મનોદષ્ટિ આગળ જ તરે છે. ખાણોના મોઢા ઉપરના મોટા મોટા લોખંડી મિનારાઓ, નકામી રાખોડી, માટીના કિલ્લાના જેવા ઊંચા ઢગલાઓ, મજૂરોનાં હારબંધ એક જ તરેહનાં પામર ક્ષુદ્ર ઝૂંપડાંઓ, અંગ્રેજોના સુંદર ઉદ્યાનવાળા બંગલાઓ; વળી એકદમ હજાર રાક્ષસી હથોડાઓની ખાયણીમાં ટીપણી સંભળાવા લાગી; પ્રચંડ ઘોંઘાટવાળું

એ કારખાનું; ત્યાંનો પહેલવાન જેવો 'ફોરમેન,' લિફ્ટના નિયામકની બૃહસ્પતિના જેવી શાંત ગંભીર નિશ્ચલ મૂર્તિ, નીચે ઊતરતા લિફ્ટમાં થતો શારીરિક અનુભવ, અને સૌથી વધારે, ઉપર ચઢવા લિફ્ટમાં ધસી આવતા મજૂરોને રોકનારા–પાછા હઠાવનારા રાક્ષસી ઈટેલિયનના ચારે તરફ જોસમાં વીંઝાતા કોરડાઓ, લિફ્ટમાં જગ્યા મેળવવાને બદલે આ કોરડાના સપાટા પામનાર, ભૂખ્યા–થાકયા ઘેલા જેવા મજૂરોની રીસ તથા દુઃખની કિકિયારીઓ, ફાવી જનારાઓનો તેવો જ ઘેલો હર્ષનાદ: આ સર્વ ચિત્રો નજર આગળ હજુ ય તરવરે છે, જાણે કે ન ભૂંસાય એમ છપાયાં હોય તેવાં સ્પષ્ટ દેખાય છે, કંપાવે પણ છે. સોનાની ઈંટોના ઝબકારાની સાથે ને સાથે આ દેખાવો કદી છૂટા ન પડે એમ ગૂંથાઈ ગયા છે અને સ્મૃતિપટ ઉપર ઊંડા અંકિત થઈ ગયા છે.

સોનાની ખાણોનો હિંદનો આ એક જ ઉદ્યોગ છે ને તે અત્યારે (૧૯૫૪માં) ખરાબ હાલતમાં છે. સન ૧૯૪૫માં મૈસુર રાજ્યે ખાણોનો કાયદો બદલ્યો પછી મૈસુર રાજ્ય હિંદમાં ભળી ગયું, એટલે વધુ મોટા ફેરફાર થયા. મૈસુરની લોકસભાની છેલ્લી બેઠકમાં પ્રકટ થયેલ અહેવાલથી માલૂમ પડે છે કે સંસ્થાનને આ ખાણોની તરફથી મળતી રકમ બહુ ઘટી ગઈ છે. સન ૧૯૫૧–૫૨માં તે માત્ર ૧૪ાા લાખ હતી! કંપનીઓએ એક ખાણ બંધ કરી છે અને મજૂરી વગેરેનું ખર્ચ બહુ વધી ગયું છે એમ ફરિયાદ કરી છે. કદાચ આ આખો ઉદ્યોગ રાષ્ટ્રના હાથમાં સોંપવો પડે એટલે મૈસુર સરકાર જ એને ચલાવે.

કેટલાંક પરિમાણો[1]

પરિમાણ=માપ. એક અમેરિકન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીએ નીચેનો કોઠો તૈયાર કર્યો છે, તે ઉપરથી અણુથી ય અણુ–નાનાથી ય નાના, ને મોટાથી ય મોટાના કદનો સાપેક્ષ એકસામટો ખ્યાલ આવી શકે છે

પ્રથમના માપ કરતા બીજુ માપ ૧૦૦ ગણુ વધારે મોટુ છે. ડાબી તરફ પરિમાણના આંકડા છે ને જમણી તરફ તે જેનુ માપ છે તે વસ્તુ–પદાર્થનુ નામ છે

૦ ૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૧	તસુ	વિદ્યુદણુ=' ઇલેક્ટ્રોન '
૦ ૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૧	,,	?
૦ ૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦૧ તસુથી તે		એક પરમાણુ=' ઍટમ 'ની કદમર્યાદા
૦ ૦૦૦,૦૦૦,૦૧ તસુ લગી		
૦.૦૦૦,૦૦૧	તસુ	સાબુના પરપોટાની ફિલ્મની ' જાડાઈ '
૦ ૦૦૦૧	,,	' ટિશ્યૂ–પેપર ' (પાતળામા પાતળા કાગળ)ની ' જાડાઈ '
૦ ૦૧	,,	?
૧ ૩	,,	સાધારણ એક ઈંટની લંબાઈ
૬૩૩ ૬ તસુ=૦ ૦૧ માઈલ		સાધારણ ઘરની પહોળાઈ
૧	માઈલ	મુંબાઈમા ચર્ચગેટથી મરીન લાઈન્સ કે મરીન લાઈન્સથી ચર્નિરોડ

---

૧ પ્રથમ પ્રકટ ' કૌમુદી,' ૧૯૩૦ જાન્યુઆરી, પૃ ૫૬

૧૦૦	,,	ન્યૂ યૉર્કથી ફિલાડેલ્ફિઆનું અંતર.
૧૦,૦૦૦	,,	પૃથ્વીનો વ્યાસ: ખરેખર આઠ હજારથી કાંઈક વધુ.
૧,૦૦૦,૦૦૦	,,	ચાળીસવાર પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા.
૧૦૦,૦૦૦,૦૦૦	,,	પૃથ્વી અને સૂર્યની વચ્ચેનું અંતર.
૧૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦	,,	આખા સૂર્યમંડળનો વ્યાસ.
૧,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦	,,	?
૧૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦	,,	પાસેમાં પાસેના તારાનું પૃથ્વીથી અંતર.
૧૦૧૪ માઈલ=		૧૭પ્રકાશવર્ષ(આશરે)
૧૭૦૦	પ્રકાશવર્ષ	સ્થાનિક તારાગણનો વ્યાસ.
૧૫૦,૦૦૦	,,	પાસેના 'ગૅલૅક્ટનસ્'નું અંતર અથવા 'કૉસ્મૉસ'(વિશ્વ)નો વ્યાસ.
૧,૭૦૦,૦૦૦,૦૦૦	,,	૧૦૦ તસુના વ્યાસવાળા દૂરદર્શક યંત્રની પહોંચ (એ 'ટેલિસ્કોપ' જ્યાં લગી જોઈ શકે તે).
૧૭૦,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦	,,	આઈન્સ્ટાઈનના બ્રહ્માંડનો વ્યાસ

આ બધા આંકડા અંદાજી જ છે.

૭નો જાદૂ

આપણા સંખ્યાવાચક આંકડાઓમાં કેટલાકના ખાસ ગુણો તદ્દન નવાઈ પમાડે એવા છે. દાખલા તરીકે એક: ઈશ્વરને માટે તથા ૐને માટે. ત્રિ=ત્રણ, દત્તાત્રયને માટે, મહાદેવજીની આંખોને માટે. પાંચ–પંચ એ પરમેશ્વર વગેરેને માટે. તેમ સાતની વાતો તો સૌથી વધુ અદ્ભુત જણાય છે.

આખી જિંદગી જ જાણે સાતના ચક્રનો સરસ પડઘો પાડે છે.

વૈદકશાસ્ત્ર કહે છે કે આપણા શરીરનું આખું બંધારણ સાત સાત વર્ષે બદલાઈ જાણે છે. એવું જ ઇતિહાસમાં છે કે સાત સાત વર્ષે મૌલિક પરિવર્તન થયાં કરે છે.

માનવીઓની સાત મુખ્ય જાતિઓ છે.

પૃથ્વીની અજાયબીઓ–'Wonders of the world' સાત છે.

ગ્રહો ને તારાઓમાંય સાતનાં ઝૂમખાંઓ છે.

'અઠવાડિયું' કહીએ છીએ તે ખરેખરું તો સપ્તાહ જ છે, ને તેના સાત જ દિવસો છે.

ચંદ્રની વૃદ્ધિ અને ક્ષય એ ૭×૪ દિવસોનાં હોય છે.

આપણા અવાજના સાત સૂર છે, અને વાદ્યસંગીતમાંય સાત તારો છે. 'લાયર' નામના તારોના વાજિંત્રમાં સાત તારો હોય છે. સિતારમાં મુખ્ય તારો સાત હોય છે, એ 'સપ્તતાર' પણ કહેવાય છે.

ગર્ભાશયમાં ગર્ભ સાત જુદી જુદી આકૃતિઓમાં પસાર થાય છે. શરીરને મુખ્ય સાત અવયવો હોય છે. માથું, છાતી, પેટ, બે હાથ અને બે પગ. માથામાં સાત દ્વારો છે: બે આંખો, બે નસકોરાં, બે કાન ને એક મોં.

આપણી અંદરની ઇન્દ્રિયો સાત છે: હૃદય, યકૃત (લિવ-

પેટ, ફેફસાં, બરોળ (સ્પ્લીન) ને કિડની. (ખરું જોતાં ૭ કે આઠ થઈ!) (વળી અર્વાચીન દૃષ્ટિએ આન્તર ઇંદ્રિયો કેટલી બધી વધારે હશે!)

જન્મ પછીનો સાતમો કલાક નક્કી કરે છે કે બાળક જીવશે કે નહિ.

સાત દિવસ પછી નાળ ખરી જાય છે.

૨ × ૭ દિવસે બાળકની આંખો રોશનીને અનુસરે છે.

૭ મહિને દાંત દેખાય છે.

૭ વર્ષે નવા દાંત આવે છે.

૨×૭ વર્ષની ઉંમરે, જુવાનીમાં પ્રવેશ (puberty).

૩×૭ વર્ષે કાયદાની દૃષ્ટિએ પુખ્ત ઉંમર.

૪×૭ વર્ષ પછી વિકાસ બંધ.

૫×૭ વર્ષે મનુષ્યશક્તિની ઉચ્ચતમ કલાએ.

૬×૭ વર્ષે મગજના સંપૂર્ણ પરિપક્વતા.

૭×૭ વર્ષ જીવનક્રિયાઓનો સંપૂર્ણ વિકાસ.

૮×૭ વર્ષ જિંદગીની ઉચ્ચતમ કક્ષાએ.

૯×૭ વર્ષ વૃદ્ધત્વનો આરંભ.

૧૦×૭ વર્ષ સામાન્ય ઉક્તિ પ્રમાણે માનવઆયુષ્યની મર્યાદા; "three-Score years and ten."

સ્ત્રીઓનો 'માસિક' ઋતુધર્મ ૭×૪ દિવસના હિસાબનો.

રોમ ૭ ટેકરીઓની ઉપર બંધાયલું છે.

ખ્રિસ્તી ધર્મ પ્રમાણે વિશ્વની ઉત્પત્તિ ૭ 'દિવસ'માં થઈ: વળી સાત આસમાનો, ૭ સિંહાસનો, ૭ દેવળો તથા ૭ 'સીલો' થઈ.

જેરિકોના કિલ્લાની આસપાસ ૭ દિવસોની મજલ થઈ અને સાતમે દિવસે કિલ્લાની દીવાલો પડી.

બધી ભાષાઓમાં સાત સ્વરો હોય છે; અને તે સાત ગ્રહોની અનુસાર છે: a (અ, આ) સોમ; e (એ) બુધ; ee (ઈ) શુક્ર;

i (ધ) સૂર્ય, રવિ; o (ઓ) મંગળ; ч (ઉ) ગુરુ; oo (શિ) શનિ.

તે જ પ્રમાણે સાત ધાતુ છે: ચાંદી, ચંદ્રમા, સોમ; પારો, બુધ; તાંબુ, શુક્ર; સોનું, સૂર્ય–રવિ; લોઢું, મંગળ; કલાઈ, ગુરુ; અને સીસું, શનિ.

તે જ મુજબ શરીરમાં સપ્તધાતુ વર્ણવી છે: रसासृग्मांसमेदोऽस्थिमज्जान शुक्रसंयुता । (શ્રી આપ્ટેનો સંસ્કૃત–અંગ્રેજી કોષ, ૧૯૧૨). એનું અંગ્રેજી એ પોતે આપે છે: 'chyle, blood, flesh, fat, bone, marrow & semen'

આમ પૃથ્વીને સપ્તદ્વીપા=સાત ટાપુઓવાળી એટલે પૃથ્વી, કરીને ઓળખતા.

સપ્તરક્તતા એ શરીરનાં સાત અંગો લાલ હોય તો તેવા સપ્તરક્ત માનવીને સારો ગણતા:

पाणिपादतले रक्ते नेत्रान्तरनखानि च ।
तलुकाधरजिह्वाश्च प्रशस्ता सप्तरक्तता ॥

અગ્નિનાં ઘણાં નામોમાં સપ્ત આવે છે, જેમ કે સપ્તાંશુ, સપ્તાર્ચિ, સપ્તજિહ્વ:, સપ્તજ્વાલ વગેરે જાણીતાં છે.

સૂર્યને પણ સપ્તાશ્વ, કે સપ્તાશ્વવાહન તરીકે વર્ણવ્યો છે.

સપ્તર્ષિ તો સુવિદિત છે. આ તારામંડળને અંગ્રેજીમાં Ursa Major કહે છે: તેમાંના સાત ઋષિઓનાં નામ: મરીચિ, અત્રિ, અંગિરસ, પુલસ્ત્ય, પુલહ, ક્રતુ અને વસિષ્ઠ. આપ્ટેએ અરુન્ધતીનું નામ આમાં આપ્યું નથી; જોકે આપણે સપ્તર્ષિમાં આ એક જ સ્ત્રીનું સ્થાન હમેશનું ગણીએ છીએ.

સપ્તપદી–સાત પગલાં સાથે ચાલવું, એ લગભગ સર્વ હિન્દુ લગ્નક્રિયામાં અનિવાર્ય, લાક્ષણિક ને મશહૂર છે. તે જ પ્રમાણે યમ-સાવિત્રીસંવાદમાં સાવિત્રી સાત પગલાં યમની સાથે ચાલ્યાથી પોતાનો વિશેષ હક થયેલ ગણાવે છે.

કક્કાવારી સૂચી





મો. ન. અમીન સ્મારક ગ્રંથમાળા

૧. સ્વર્ગોનું દોહન—

અમૃતલાલ પઢિયારનાં સ્વર્ગનાં પુસ્તકોમાંથી ચૂંટી કાઢેલા લેખોનો સંગ્રહ. રૂ. ૨–૦–૦

૨. ભારતના સંતો—

ભક્ત નરસિંહ, સંત તુકારામ, સમર્થ શ્રી રામદાસ સ્વામી, સંત તુલસીદાસ, ચૈતન્ય મહાપ્રભુ અને સ્વામી વિવેકાનંદનાં જીવન-ચરિત્રોનો સંગ્રહ. રૂ. ૧–૮–૦

૩. અમારી ઇંદુનું શિક્ષણ—

બાળકના જન્મથી માંડી પુખ્ત વય થતાં સુધીનાં શિક્ષણની કહાણી. રૂ. ૨–૦–૦

૪. દીનબંધુ એન્ડ્રુઝ—

જન્મે અંગ્રેજ છતાં હિંદને માતૃભૂમિ ગણીને હિંદીઓને ન્યાય અપાવવા સારુ વિવિધ ઝુંબેશ ઉપાડનાર સી. એફ્. એન્ડ્રુઝનું જીવન-ચરિત્ર. રૂ. ૨–૦–૦

૫. ચિરંજીવ સાહિત્ય—

ધાર્મિક, સામાજિક. શૈક્ષણિક, વૈજ્ઞાનિક તેમ જ ઐતિહાસિક પ્રેરણાભરપૂર ચૂંટેલા લેખોનો સંગ્રહ. રૂ. ૨–૪–૦

૬. સબળ ભૂમિ ગુજરાત—

આમાં ગુજરાતની આહિર, મેર, રબારી, કાઠી, હાટી, વાઘેર, મેયા, પાટણવાડિયા જેવી સબળ જાતિઓનો પરિચય તથા પ્રસંગો શ્રી ગોકુળદાસ રાયચુરાએ વર્ણવેલા છે. રૂ. ૨–૦–૦

૭. સાહિત્યચરણે—

ડૉ. હરિપ્રસાદ દેસાઈ કૃત સાહિત્યવિષયક લેખો, નિબંધોનો સંગ્રહ. રૂ. ૨–૮–૦

૮. પ્રવાસદર્શન—

શ્રી તારાચંદ અડાલજા કૃત કાશ્મીર, હરિદ્વાર, ઋષિકેશ, આબુ વગેરે સ્થળોનું પ્રવાસવર્ણન. રૂ. ૨–૮–૦

૯. સાહિત્ય અને ચિંતન—

સાક્ષર શ્રી રમણલાલ વસંતલાલ દેસાઈના સાહિત્યવિષયક લેખોનો સંગ્રહ. રૂ. ૨–૦–૦

૧૦. સામ્યયોગી વિનોબા—

સર્વોદય સમાજ, ભૂમિદાન યજ્ઞપ્રવૃત્તિના યોજક સંત વિનોબા ભાવેના જીવનપ્રસંગો. રૂ. ૧–૮–૦

૧૧. વિદ્યાર્થીઓનું વાચન—

વિદ્યાર્થીઓને વાંચવા માર્ગદર્શક થાય એવાં પુસ્તકોની વર્ગીકૃત યાદી. રૂ. ૦–૫–૦

૧૨. વિજ્ઞાનમંદિર ભા. ૨જો—

ડૉ. કાંતિલાલ છગનલાલ પંડ્યા કૃત વૈજ્ઞાનિક લેખોનો સંગ્રહ. રૂ. ૩–૦–૦

પુસ્તકાલય સહાયક સહકારી મંડળ લિ.
રાવપુરા, પો. બૉ. નં. ૧૦, વડોદરા.